



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DISEÑO DE UN PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LA CÉLULA

OMAR HERNANDO CÓRDOBA ZAPATA

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

DISEÑO DE UN PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LA CÉLULA

Omar Hernando Córdoba Zapata

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:
JORGE ALEJANDRO ORTIZ GIRALDO
Magister en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2017

Dedicatoria

A mi hijo, por ser el gran motivo de mi felicidad.

A mi madre, por ser el bastión de mi vida.

A mi esposa, por su apoyo incondicional y su fraterno amor.

A mi hermana, por ser una luz en el camino de la vida.

A mis sobrinos, por su amor y acompañamiento.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia -sede Medellín-, por la formación recibida como estudiante de la maestría y por permitirme obtener el título de magíster.

A mi asesor por brindarme sus conocimientos, experiencia y apoyo para la construcción y la ejecución de este proyecto.

Al Ministerio de Educación Nacional por su apoyo económico en convenio con la Universidad Nacional de Colombia -sede Medellín-

A la Institución Educativa Andrés Bello, por su apoyo al inicio de este estudio y a la Institución Educativa La Primavera del municipio de Bello, por implementar la propuesta pedagógica con un grupo de estudiantes del grado sexto.

A mis amigos, por su acompañamiento y motivación en los momentos difíciles.

Resumen

El objeto de estudio de este trabajo, es la enseñanza del concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera del municipio de Bello. Por medio del análisis de los procesos de enseñanza y de los aprendizajes pocos significativos evidenciados en el manejo conceptual de la célula y de su relación con otros componentes del área de Ciencias Naturales y de Biología en grados superiores, se ofrece a los maestros un proyecto con elementos conceptuales y metodológicos para mejorar labor docente en el aula. El objetivo, es diseñar un proyecto de aula que permita orientar el proceso de enseñanza utilizando estrategias metacognitivas, soportadas en su teoría para este trabajo con los aportes de Flavell, JH y Gustone.

El proyecto de aula, está enmarcado en un enfoque de investigación acción en la educación. Además, se hace énfasis en una enseñanza que propicie aprendizajes significativos, en el que se toman elementos de sus principales teorías y sus autores, Ausubel, Moreira y Vigotsky entre otros, permitiendo tener una base estructural y cognitiva para desarrollar las estrategias metacognitivas seleccionadas para la aplicación de esta propuesta.

Palabras Claves: Proyecto de aula, Aprendizaje significativo, Estrategias metacognitivas, Concepto de la célula.

Abstract

The object of study of this work is teaching the concept of the cell in students of sixth grade on the Educational Institution La Primavera of the municipality of Bello. Through the analysis of teaching processes and the few significant learning evidenced in the conceptual management of the cell and its relationship with other components of Natural Sciences and Biology in higher grades, a project is offered to teachers with conceptual and methodological elements to improve teaching inside the classroom. The objective is to design a classroom project that will guide the teaching process using metacognitive strategies, Supported in his theory for this work with the contributions of Flavell, JH and Gustone.

The classroom project, is framed in a research action approach in education. In addition, emphasis is placed on a teaching that fosters meaningful learning, in which elements of its main theories and their authors taken, Ausubel, Moreira and Vigotsky among others, are allowing structural and cognitive bases to develop the metacognitive strategies selected for the application of this proposal.

Key words: Classroom project, Meaningful learning, Metacognitive strategies, cell's concept.

.

Contenido

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos	6
Resumen	7
Abstract.....	8
Contenido.....	9
Lista de Figuras.....	11
Lista de Tablas.....	12
1. Aspectos Preliminares	13
1.1 Delimitación del Tema	13
1.2 Planteamiento del problema	14
1.2.1 Antecedentes.....	14
1.2.2 Descripción del problema.....	29
1.2.3 Formulación de la pregunta	30
1.3 Justificación	30
1.4 Objetivos	33
1.4.1 Objetivo General.....	33
1.4.2 Objetivos Específicos	33
2. Marco Referencial	34
2.1 Marco teórico.....	34
2.1.1 Concepto: Proyectos y Proyectos de Aula	34
2.1.2 Aprendizaje.....	36
2.1.3 Aprendizaje significativo.....	37
2.1.4 Estrategias Metacognitivas.....	42

2.2 Marco Disciplinar	45
2.3 Marco Legal.....	49
2.4 Marco Espacial	51
3. Diseño Metodológico	54
3.1 Paradigma Critico Social.....	54
3.2 Investigación Acción.....	55
3.3 Método	55
3.4 Instrumentos de Recolección de la Información	58
3.5 Población y Muestra	59
3.6 Delimitación y Alcance	59
3.7 Delimitación	59
3.8 Alcance	59
3.9 Cronograma	59
4. Trabajo Final	62
4.1 Fase Diagnostica.....	62
4.2 Resultados y Análisis de la Intervención	71
4.3 Descripción de la Intervención	76
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	82
5.1 Conclusiones	82
5.2 Recomendaciones	85
6. Referencias	86
7. Anexos	89

Lista de Figuras

Figura 1-1. Niveles de desempeño de instituciones educativas nacionales	17
Figura 4-1. Evidencias Intervención 1	78
Figura 4-2. Evidencias Intervención 2	79
Figura 4-3. Evidencias Intervención 3	80
Figura 4-3. Evidencias Intervención 4	81
Figura 5-1. Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Uno	72
Figura 5-2. Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Dos	73
Figura 5-3. Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Tres	73
Figura 5-4. Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Cuatro	74
Figura 5-5. Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Cinco	75
Figura 5-6. Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Seis	76
Figura 7-7. Nivel desempeño estudiantes Fase Diagnostica y Fase Intervención	77

Lista de Tablas

Tabla 2-1. Formas del aprendizaje significativo.....	40
Tabla 2-2. Tipos de Aprendizaje Significativo.....	40
Tabla 2-3. Normograma.....	49
Tabla 3-1. Planificación de Actividades.....	59
Tabla 3-2. Cronograma de Actividades.....	60
Tabla 4-1. Fase diagnóstica.....	64
Tabla 4-1. Fases de Intervención.....	68

1. Aspectos Preliminares

1.1 Delimitación del Tema

El trabajo que se desarrolla cada día en las aulas, le permite al docente inquietarse y preguntarse por las diferentes situaciones que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje, que al momento de ser abordadas con interés, le permite construir practicas pedagógicas que mejoran su desempeño y favorece a sus estudiantes en la construcción de nuevos saberes.

Para el docente del grado sexto, hay un alto grado de responsabilidad por ayudar a los estudiantes a realizar la transición que hay de primaria al bachillerato, la cual trae consigo situaciones comportamentales y académicas que son nuevas para ellos, donde se deben hacer una reestructuración de los conocimientos previos para luego relacionarlos con conocimientos más elaborados y complejos a medida que se avanza en el proceso.

La enseñanza del concepto de la célula, es una de los temas importantes sobre los cuales se fundamenta el área de las ciencias naturales, pues al generar aprendizajes significativos dependerán las habilidades y las competencias que serán determinantes en los aprendizajes posteriores.

De acuerdo con lo anterior se considera pertinente estructurar una propuesta de enseñanza para el concepto de la célula en el grado sexto de la institución educativa la Primavera y para ello se han tomado las vertientes teóricas que se han trabajado al respecto, los lineamientos y estándares curriculares, las normas establecidas para la educación, las estrategias para la enseñanza y en especial el contexto al que pertenece la institución.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Antecedentes

Para abordar los antecedentes de este trabajo y de su aplicación en los estudiantes del grado sexto, se tomarán algunos aspectos importantes sobre el desempeño de los estudiantes en la prueba PISA internacional, como un referente para ser tenido en cuenta, en las dificultades que presenta los estudiantes para el área de ciencias naturales en Colombia. Luego se abordarán los resultados de la Institución educativa en las pruebas Saber, que muestran las fortalezas y las debilidades que se han presentado en el desarrollo del plan de estudios y del proceso docente educativo. Por último, un recuento de los aportes de investigaciones realizadas en la enseñanza del concepto de la célula en los diferentes niveles académicos.

PISA (Programa para la evaluación Internacional de alumnos), tiene como propósito general, obtener evidencia comparativa del desempeño de los estudiantes en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, y de su evolución en el tiempo. Busca identificar la existencia de capacidades, habilidades y aptitudes que, en conjunto, permiten a la persona resolver problemas y situaciones de la vida.

La evaluación que se aplica a los estudiantes se combina con aspectos cognoscitivos específicos, como la lectura, las matemáticas y las ciencias y de campos generales como las competencias para resolver problemas y la alfabetización financiera. Colombia inicio su participación en el 2006 con 4'478 estudiantes de 168 planteles educativos, para el año 2015, el énfasis en ciencias y serán **13'459** estudiantes de **380** instituciones de las regiones del país que representarán a Colombia en PISA. (110 privadas y 270 publicas). La prueba se aplicó en mayo del 2015 en 28 departamentos del país (Periódico El Tiempo, 2016).

Los niveles de desempeño agrupan a los estudiantes por país, de acuerdo con lo que saben hacer en cada área. Para el área de ciencias se establecieron seis. Es a partir del nivel dos cuando los estudiantes comienzan a demostrar las competencias científicas mínimas para participar efectiva y productivamente en la sociedad contemporánea.

Las competencias con que fueron evaluados los estudiantes en el año 2006 en ciencias naturales, que fue la primera vez en Colombia participar, fueron: La

capacidad de utilizar el conocimiento científico. Identificar cuestiones científicas y sacar conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios que ha producido en la actividad humana.

A su vez, estas se dividen en tres. Identificar fenómenos científicos; explicar fenómenos científicos; utilizar evidencias científicas. En ciencias naturales se valora el grado en que los estudiantes utilizan sus conocimientos en esta área para identificar preguntas, adquirir nuevos saberes, explicar fenómenos y llegar a conclusiones con base en evidencias.

En el año 2012, en **ciencias naturales** el promedio fue de 399, teniendo una mejoría de 1.1 en relación con los resultados del año 2009. En el año 2015, Colombia es uno de los tres únicos países que mejoraron su desempeño en lectura, matemáticas y ciencias. (OECD, 2015). En la mayoría de los países para los que se dispone de datos comparables, el rendimiento medio de los estudiantes en **ciencias** se ha mantenido prácticamente inalterado desde 2006. Sin embargo, los resultados medios en ciencias mejoraron entre 2006 y 2015 en **Colombia**, Israel, Macao (China), Portugal, Catar y Rumanía.

La mejora en ciencias fue mayor (17 puntos) pues el país pasó de 399 a 416 puntos. En el estudio Colombia subió tres puestos en comparación con la prueba anterior.

Estos resultados, aun demuestran algunas debilidades que se tienen en sistema educativo, que inciden significativamente en los resultados de aprendizaje en los estudiantes de las instituciones educativas. Los jóvenes tienen dificultades en relacionar los conceptos científicos con la física, la química, las ciencias naturales y los componentes de la tierra, los cuales exigen mucho más que recordar una información determinada. En los procesos, hay debilidades en la descripción y explicación de los fenómenos científicos, no hay una formación en competencias investigativas que les permita una comprensión e interpretación de los datos obtenidos. Al desarrollar los planes de estudio no se tienen en cuenta los contextos, que les permite a los estudiantes aplicar su aptitud científica a nivel personal, social y global.

El segundo aspecto importante para analizar en las evidencias, es el histórico en los resultados de las pruebas Saber. Para poder hacer el análisis de los resultados de la

Institución Educativa La Primavera en las pruebas Saber, es necesario retomar algunos aspectos de su historia, ya que solo desde el año 2012 viene prestando sus servicios académicos a la comunidad del sector de la comuna 5 del municipio de Bello. La Institución funcionaba primero como una sede de la básica primaria de la Institución educativa Playa Rica ubicada en la comuna 6. Es por tal motivo que, en el ICFES, solo aparece información de los resultados de estudiantes en las pruebas Saber a partir del año 2014. Los datos de los años 2012 y 2013, aparecen al registro de la Institución educativa Playa Rica, datos que no muestran el verdadero desempeño de los estudiantes que por estos años fueron proclamados bachilleres o de los que se les aplicó las pruebas saber 3°, 5° y 9°.

Para el año 2013, se aplicó las pruebas Saber a los jóvenes de los grados 3°, 5° y 9°, pero en la información que suministra el ICFES, solo fue posible obtener los resultados del grado noveno que a continuación se relacionan:

Número de estudiantes evaluados: 44 en el área de ciencias naturales.

- 21% (9) de los estudiantes evaluados se encuentran en un nivel INSUFICIENTE.
- 66% (29) de los estudiantes evaluados se encuentran en un nivel MÍNIMO.
- 9% (4) de los estudiantes evaluados se encuentran en un nivel SATISFACTORIA.
- 4% (2) de los estudiantes evaluados se encuentran en un nivel AVANZANDO.

El análisis y comparativo con los resultados del municipio:

- La Institución en el nivel INSUFICIENTE presenta 21% y el municipio de Bello 14%.
- La Institución en el nivel MÍNIMO presenta 66% y el municipio de Bello 48%.
- La Institución en el nivel SATISFACTORIO presenta 9% y el municipio de Bello 29%.
- La Institución Educativa en el nivel AVANZADO presenta un 9% y el municipio de Bello 4%.

El análisis y comparativo con los resultados del país:

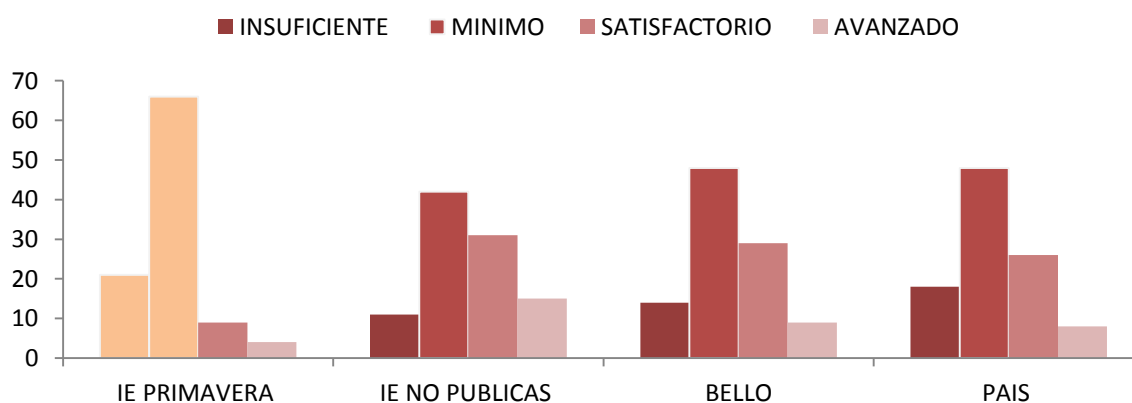
- La Institución Educativa en el nivel INSUFICIENTE presenta un 21% y el país 18%.
- La Institución Educativa en el nivel MÍNIMO presenta un 66% y el país 48%.
- La Institución Educativa en el nivel SATISFACTORIO presenta un 9% el país 26%.
- La Institución Educativa en el nivel AVANZADO presenta un 9% y el país 8%.

Otro análisis importante, es el comparativo con los establecimientos educativos **NO oficiales**, los cuales siempre en el historial académico del municipio han arrojado mejores resultados.

- La Institución Educativa en el nivel INSUFICIENTE presenta un 21%, las Instituciones NO oficiales 11%
- La Institución Educativa en el nivel MÍNIMO presenta un 66%, las Instituciones NO oficiales 42%
- La Institución Educativa en el nivel SATISFACTORIO presenta un 9%, las Instituciones NO oficiales 31%
- La Institución Educativa en el nivel AVANZADO presenta un 4%, las Instituciones NO oficiales 15%

En la siguiente grafica representa los niveles de desempeño de la Institución educativa en comparación con la I.E. no públicas, el municipio de Bello y los resultados a nivel nacional en el área de ciencias naturales.

Figura 1-1. Niveles de desempeño de instituciones educativas nacionales



Fuente: Construcción Propia, 2017.

Se puede observar que el nivel insuficiente y mínimo en los componentes evaluados por las pruebas Saber, lo tiene la Institución Educativa La Primavera. De acuerdo a las competencias y a las fortalezas de los estudiantes evaluados en el área de ciencias naturales se obtuvieron los siguientes resultados:

- Débil en uso comprensivo del conocimiento científico.
- Muy fuerte en explicación de fenómenos
- Muy débil en indagación

De acuerdo a los componentes evaluados de los estudiantes en el área de ciencias naturales se obtuvieron los siguientes resultados:

- Débil en el componente entorno vivo
- Débil en el componente entorno Físico
- Muy fuerte en el componente Ciencia, tecnología y Sociedad.

El análisis de estos resultados y el de Colombia en estas pruebas, dejan ver que hay una cierta relación entre ambos, pues se marcan unas debilidades que han estado presentes en los procesos educativos de los estudiantes, específicamente en el área de ciencias naturales que es nuestro tema en cuestión, sin abordar las otras áreas que se evalúan en estas pruebas y que no son ajenos a los procesos que se han estado desarrollando en la I.E. La Primavera .

Los elementos que se destacan son: No hay una relación de conceptos, debilidad en los procesos de investigación de los fenómenos científicos y no hay una apropiación del contexto para aplicar los conocimientos adquiridos en el proceso. El aprendizaje que están obteniendo los estudiantes de la I.E. La Primavera en el área de ciencias naturales no es significativo, pues solo hay una repetición de los contenidos sin la posibilidad de hacer del aprendizaje un verdadero proceso entre el maestro y el estudiante. Los conocimientos adquiridos no son aplicados de una forma correcta en situaciones de la vida diaria. Estos elementos finales son el motivo por el cual se realiza esta propuesta para la enseñanza del concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto.

En tercer lugar, se realizará una revisión de antecedentes que están relacionados con la enseñanza del concepto de la célula en los procesos de enseñanza y que han servido para modificar las prácticas pedagógicas. La célula es un concepto de difícil comprensión por parte de los estudiantes y es un concepto básico, estructurante, en la conceptualización del área de ciencias naturales; un concepto que se reconoce y que se representa mental, efectivamente, pero de manera no aceptada científica y contextualmente. La afirmación precedente se pone claramente de manifiesto al observar los resultados y las conclusiones que al respecto se han elaborado en investigaciones de diferente naturaleza y desde distintas perspectivas teóricas y enfoques, que han abordado el conocimiento de las ciencias naturales, biológico y sus problemas de aprendizaje.

En los antecedentes para la presente propuesta, se ha realizado una revisión de trabajos y propuestas que aportan un marco de referencia para la investigación; algunos trabajos revisados no son específicos del tema desarrollado que es la célula, pero dan idea de las tendencias y de las interacciones que se producen con otros campos de investigación que se han mostrado pertinentes y que ayudan a tener una mejor conceptualización de la enseñanza de la célula a través de los años de su investigación, en la forma de enseñarla.

Dreyfus, A. y Jungwirth, E. (1988)

Su objeto de estudio. Análisis de la idea de célula que transmite el currículum, por parte de los profesores y qué genera en las mentes de los alumnos al respecto. La muestra fueron 219 alumnos de 10º grado y el instrumento de recolección para la información fue las entrevistas aplicada a estudiantes y profesionales del área de la Biología y a su enseñanza.

Algunos resultados: Los puntos básicos referidos por los expertos de diferentes estamentos se encabezan con: unidad, diversidad y continuidad del contenido biológico. El conocimiento de los estudiantes se divide en 4 grupos principales: conocimiento común, falta de conocimiento, alternativas inadecuadas y contradicciones. Las áreas de ausencia de conocimiento se relacionan principalmente con el poco bagaje físico-químico de la materia. Se extrajeron conclusiones o principios imaginados, que estuvieron en contradicción directa con el conocimiento previo y correctamente mostrado.

Conclusiones: La aplicación de los principios básicos contenidos en los materiales diseñados para su enseñanza es defectuosa en el aprendizaje de los niños. Los resultados del test y de las entrevistas apuntan un alarmante nivel de no interiorización de aspectos sobresalientes del tópico célula viva. La expectativa curricular oficial de desarrollar la idea funcional general de que la célula viva es la unidad básica de la vida se ha vuelto tristemente ausente de una gran parte de la población analizada. Se cree que eso es debido a que no se han enseñado significativamente conceptos previos que harían significativo ese aprendizaje. Se recomienda una reformulación de las expectativas curriculares y/o de los enfoques de enseñanza.

Smith, M. U. (1991)

Su objeto de estudio. División celular como problema de enseñanza en el marco de análisis cognitivo, análisis de error, investigación en concepciones, investigación en cambio conceptual. La muestra fueron 6 estudiantes y el instrumento utilizado para la recolección de la información fue la entrevista.

Algunos resultados: Se observan cuatro niveles en la comprensión de los estudiantes:

- Ausencia total de comprensión.
- Memorización de los nombres de las fases sin comprensión de los eventos que ocurren.
- Conocimiento de que el número de cromosomas se mantiene en mitosis y se reduce a la mitad en meiosis, pero no se conoce el proceso por el cual se produce eso.
- Comprensión completa. Se observan errores y confusión con conceptos tales como genes/alelos, cromosoma/cromática, haploide/diploide, cromosomas.

Conclusiones: Casi todos los errores importantes de los estudiantes pueden identificarse como equivocaciones en 3 categorías de fenómenos: multiplicación (replicación), de cromosomas, separación (disyunción) de los cromosomas o cromática o apareamiento (sinapsis) de cromosomas. Se considera necesario analizar en profundidad el contenido de la división celular y organizar su enseñanza a través de una serie de pasos.

Caballer y Giménez (1993)

Su objeto. Plantean las siguientes hipótesis: El concepto de la célula es complejo y la idea que se tiene de ella es superficial, lo que impide comprender su importancia en la estructura de los seres vivos. Esto se presenta en los estudiantes al finalizar la educación básica.

Instrumento. Consta de preguntas abiertas sobre qué es la célula, su forma y estructura; además de preguntas cerradas sobre funciones que cumple o no la célula y de falso o verdadero sobre determinadas funciones.

Conclusiones. La célula se entiende como una unidad viva con capacidad para formar seres, sin recordar organelos ni funciones asociadas a éstos. Se encuentran obstáculos epistemológicos en la imposibilidad de representar mentalmente una

célula respirando, comiendo, por ser funciones propias de sistemas complejos del ser humano. Sugieren, que si las funciones de la célula no son bien comprendidas, su aprendizaje quedará reducido a una memorización. - No se recordaron ni identificaron los orgánulos ni ninguna estructura interna celular ni funciones asociadas a esa estructura. Conocer el interior celular sólo tendrá sentido cuando pueda hacerse intervenir la estructura en los procesos vitales de la célula. Mientras las funciones no puedan ser bien comprendidas, será vano exigir el aprendizaje de estructuras y orgánulos celulares, aunque sea a ese nivel.

Rodríguez-Palmero y Moreira (1999)

Su objeto de estudio: Representaciones, como modelos mentales, relativas a la célula; su evolución a lo largo de un curso escolar. La Muestra fueron estudiantes de Biología y el instrumento utilizado para la recolección de la información fueron las Producciones y verbalizaciones (estudio de casos).

Algunos resultados: Los estudiantes analizan y construyen un modelo mental físico relacional de la célula que atiende fundamentalmente a su estructura y muy poco a su funcionamiento. Se observa una evolución en su representación que parte de proposiciones e imágenes simples y aisladas, que llegan a ser más articuladas y complejas en términos estructurales y de funcionamiento celular.

Conclusiones: Los seres humanos representan el mundo internamente. La célula es un concepto que corresponde a una entidad física, real; pero que opera en la mente de los alumnos como ente abstracto y que se construye a partir del discurso. La comprensión de conceptos científicos requiere la construcción de modelos mentales. Se corrobora la dificultad del concepto de la célula de cara a su aprendizaje.

Rodríguez Palmero, M. L. (1997)

Su objeto. Determinación de la importancia del conocimiento de la célula en el aprendizaje de la Biología, en la investigación educativa.

Conclusiones: Las representaciones sobre la estructura y el funcionamiento celular suponen un obstáculo epistemológico esencial a la hora de comprender y conceptualizar el funcionamiento de los seres vivos. La investigación educativa, muestra que no se tiene asimilada la idea de célula de forma significativa; así mismo, evidencia importantes resistencias para alcanzar un aprendizaje científicamente

aceptado y a su funcionamiento, una vez aplicadas las estrategias dirigidas a su superación. Se sugiere la posibilidad de que estas representaciones respondan a modelos interpretativos más globales, en relación con el comportamiento de la célula y de los seres vivos. Se propone la combinación de diferentes estrategias e instrumentos centrados en las elaboraciones del estudiante para acceder a esos modelos interpretativos globales.

Camacho, Olga. et al. (2012)

Su objeto. Analizar los modelos explicativos del estudiantado de octavo, acerca de la estructura de la célula eucariota animal, antes y después de una intervención didáctica, fundamentada desde el Modelo Cognitivo de Ciencia de Giere (citado por Camacho et al., 2012) y estructurada según el Ciclo Constructivista de Aprendizaje San Martí (citado por Camacho et al. 2012).

Conclusiones. La elaboración de imágenes de la célula ha sido objeto de estudio de diferentes investigaciones y generalmente, estas representaciones suelen asociarse o estar influenciadas por las representaciones de los libros de texto, caracterizándose por imágenes idealizadas de la célula.

La Unidad Didáctica propuesta a partir del Modelo Cognitivo de Ciencia mejoró significativamente los modelos de enseñanza y estos son factibles de ser enriquecidos a través de nuevos procesos de modelización científica, incorporando el aporte de las tecnologías de información y comunicación para la simulación, diseño y evaluación de modelos tridimensionales. El uso de las microfotografías obtenidas a través de distintas técnicas con microscopía electrónica, así como, la incorporación de la Historia de la Teoría Celular, permitieron profundizar la comprensión de estos aspectos abstractos y complejos, relacionados con la estructura funcional del modelo de célula eucarionte animal.

Barinas y Perafán (2015)

“El conocimiento profesional específico del profesor de ciencias asociado a una categoría de enseñanza: estudio de caso sobre la noción de célula” Revista EDUCyT, 2015; (Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología) Vol. 10, Enero – Junio, ISSN: ISSN 2215-8227. Los autores, presentan avances del trabajo en este campo, cuyos resultados preliminares permiten anotar, que el discurso del profesor de biología debe ser comprendido como un dispositivo

intencional que extiende e integra, a la vez, una cantidad de componentes que deben ser todos comprendidos como constituyentes del sentido de la noción designada (en cada caso concreto) para ser enseñada y por la cual emergen en ese discurso en particular.

Conclusiones: Concluyen, que la enseñanza de la célula en la básica y la media, tiene dificultades y concepciones equivocadas que muchas veces no son tenidas en cuenta en el proceso de enseñanza por parte del estudiante o por el docente, los cuales generan vacíos conceptuales durante el proceso, debido al momento de necesitar las ideas previas del concepto, no tienen la consistencia que se necesita para continuar formando otros en la estructura del área.

A continuación, se presenta el desarrollo histórico del concepto científico de célula basado en los siguientes autores: Vial (1999), Nurse (2000), Karp (2006), Alzogaray (2006), Albarracín (2008), Rivera (2011) y Carrillo (2011).

La célula es la unidad de origen, estructural, funcional de todo ser vivo; se considera la unidad de origen ya que toda célula solo puede provenir de otra célula; se considera la unidad estructural ya que estas forman a los organismos y están presentes en cada una de las partes de su cuerpo y se considera la unidad funcional ya que cada célula cumple con funciones vitales como la reproducción, la respiración, la circulación, la excreción y la digestión. Debido a todas estas cualidades la célula ha sido objeto de estudio de muchos científicos y se ha investigado casi la totalidad de su estructura (Karp, 2006).

La historia del concepto de célula ha estado ligada al desarrollo tecnológico, el acercamiento a su morfología se inicia con la construcción de microscopios (Rivera, 2011). El primer microscopio compuesto fue construido a fines del siglo XVI, por los holandeses Hans y Zacharias Jansen, los detalles sobre este microscopio no son claros, pero si se sabe que este gran invento permite más tarde a los científicos observar la célula.

A mediados del siglo XVII muchos científicos pioneros habían utilizado sus microscopios caseros para descubrir un mundo que nunca se había revelado. El descubrimiento de las células en 1665 generalmente se acredita a Robert Hooke (1635-1703), microscopista inglés “Padre inspirador de la ciencia moderna”, por la arquitectura y su participación en la reconstrucción de esta ciudad, que en 1666 fue

destruida por un incendio. Se interesó por la biología, la medicina, la astronomía, la microscopía, la náutica, la arquitectura, la cronometría, destacándose en cada una de ellas. “Una de las muchas cuestiones que Hooke intentó responder fue: ¿por qué los tapones hechos de corcho (una parte del árbol de alcornoque) eran tan adecuados para retener aire dentro de una botella? Tomo un pedazo de corcho limpio y con un cuchillo corto en pedazos y luego examino con el microscopio cada uno de los pedazos. Su apariencia porosa y perforada parecida a un panal de abejas. Hooke llamó a los poros celdillas debido a que le recordaban las celdas habitadas por los monjes que vivían en un monasterio. En realidad, Hooke había observado las paredes vacías de un tejido vegetal muerto, paredes que originalmente fueron producidas por las células vivas que las rodeaban. Sus observaciones las publica en su obra “*Micrographia or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses*”, este libro incluye ilustraciones de sus observaciones con una breve explicación e interpretación.

Antonie Van Leeuwenhoek (1632-1723), un holandés, comerciante de telas, ocupaba sus ratos de ocio tallando lentes y construyendo microscopios de más calidad que los que fabricaba Hooke, pues aumentaban las imágenes en algunas ocasiones hasta 500 aumentos. Durante 50 años, Leeuwenhoek envió cartas a la Royal Society de Londres describiendo sus observaciones microscópicas. Fue el primero en examinar una gota de agua del estanque y observar sorprendido la abundante cantidad de “animálculos” microscópicos que iban y venían ante sus ojos; Leeuwenhoek se puso a buscar “animálculos”, encontrándolos en muestras de muelas cariadas, en la carne descompuesta, en los excrementos y hasta en su propia lengua. También fue el primero en describir las diferentes formas de bacterias que obtuvo de agua, la cual había remojado con pimienta y, en describir de manera precisa los glóbulos rojos; en una muestra de su propio semen, descubrió los espermatozoides” (Nurse, 2000).

En 1672, el médico inglés Francis Glisson en su libro “Tratado sobre la naturaleza irritable del tejido”, propuso que los tejidos animales estaban formados por “unidades fundamentales irritables”, a las que llamó fibras.

En 1871, el anatomista italiano Felice Fontana, escribió: “Los primitivos cilindros retorcidos que descubrí en el tejido nervioso, los tendones y los músculos, son los más pequeños que he podido encontrar en todas las partes y órganos que conozco. Son mucho más pequeños que las más pequeñas vesículas rojas presentes en la

sangre. Todos mis intentos por romperlos en cilindros de menor tamaño han fallado” (Alzogaray, 2006).

Marcello Malpighi (1628-1694), médico y fisiólogo italiano, fue el primero en estudiar tejidos vivos con el microscopio, ya que Hooke había observado células muertas; Malpighi señala la existencia de unos saquitos en la estructura vegetal, a los que el fisiólogo inglés Nehemiah Grew (1641-1712) más tarde denominaría vesículas o vejigas, pero sin utilizar el término célula (Vial, 1999). “Nehemiah Grew y Marcello Malpighi, caracterizaron en dos hermosos dibujos diferentes células vegetales. Fue así, como nació el concepto de que los tejidos vegetales estaban constituidos por conjuntos de células. Unos pocos años más tarde, Marcello Malpighi, Anton van Leeuwenhoek y el anatomista y zoólogo holandés Jan Swammerdam (1637-1680) fueron los primeros en reconocer las células en animales, describiendo en la sangre "corpúsculos" (células sanguíneas). Sin embargo, ninguno de ellos propuso que los tejidos animales también estaban constituidos por células. Ello era comprensible, dado que los tejidos animales eran más difíciles de preservar que los tejidos vegetales y presentaban además una apariencia fibrosa, en contraste con la geometría bien definida de las células vegetales” (Vial, 1999). En 1766 el naturalista suizo Abraham Trembley (1710-1784), observó a los "animáculos" (el protozoo *Synedra*) reproduciéndose. Esta fue la primera observación de la división de una célula.

Trevinarus propone así que las células no eran simples cavidades, sino entidades reales que se podían aislar de los tejidos de los que formaban parte. Él además demostró que las plantas estaban recubiertas no por una membrana, sino por una capa de células” (Albarracín, 2008).

En 1833 el químico francés, Francois Raspail (1794-1878), describió la célula vegetal como una especie de laboratorio de tejidos celulares que se organizan y desarrollan en su seno. Además, que tenían la particularidad de tener la propiedad de tomar por aspiración del ambiente líquido los elementos necesarios para la elaboración (Carrillo, 2011).

La teoría celular, sin embargo, llegaría en 1838 con microscopios ya muy similares a los actuales, gracias a los alemanes Matthias Jakob Schleiden (1804-1881) y Theodor Schwann (1810-1882), “Para Schleiden, todo el saco embrionario de la planta era como una celdilla o célula grande, y el inicio del desarrollo era un gran aumento del número de pequeños gránulos. Schleiden definió las plantas como “agregados de

seres totalmente individualizados, independientes y distintos, que son las células”. Por primera vez, alguien afirma que todas las plantas están hechas de células. “Pero Schwann descubrió las células que envuelven a las neuronas, hoy conocidas como “células de Schwann”; vio además otra cosa cuando en octubre de 1837, Schleiden le mostró sus preparados, él tuvo una impresión que lo había de acompañar toda la vida, porque él había visto estructuras idénticas a las que Schleiden le mostraba, pero en tejidos animales, en preparados obtenidos en el laboratorio de Müller. En la cuerda dorsal del renacuajo se veían celdillas poliédricas muy parecidas a las de los vegetales, y dotadas del mismo núcleo, el citoblasto, al que Schleiden le había dado tanta importancia. Era, entonces, natural preguntarse si esto sería una excepción, o si, por el contrario, también los tejidos animales estaban formados por células.

Según Alzogaray (2006), es así como a partir del descubrimiento de la célula por Robert Hooke y los planteamientos fundamentales de Schleiden, Schwann y Virchow, además de la aparición de los microscopios electrónicos a mediados del siglo XX, que permitió observar los principales componentes de la célula aumentados miles de veces, se llega a formular la teoría celular de nuestra actualidad con los siguientes postulados:

- 1) La célula es la unidad fundamental de todos los seres vivos.
- 2) Las células se multiplican por división: una célula madre se divide en células hijas.
- 3) Las células están rodeadas por una membrana y contienen un núcleo.
- 4) Las células poseen un material genético que se transmite de una generación a otra generación.
- 5) Todas las células tienen la misma composición química.
- 6) Dentro de todas las células tiene lugar un flujo de energía que permite a los organismos crecer y mantenerse con vida.

Hugo de Vries, descubrió, cómo las células transmiten sus caracteres a su descendencia, llegó a pensar que era el único en tener este descubrimiento tan importante para la teoría genética, pero ya Mendel lo había propuesto en el siglo pasado, entonces se dedica a unificar lo que él había descubierto con las leyes de Mendel dando lugar a la Citogenética (Rivera, 2011).

A continuación, se relacionan investigaciones realizadas por estudiantes de la Universidad Nacional, las cuales fueron sus trabajos de grado, donde desarrollan una propuesta de trabajo con el concepto de la *célula* en la escuela.

Ballén Parra, Angélica (2012)	<p>El concepto de “células madre o troncales” como eje integrador para abordar el desarrollo embrionario humano en estudiantes de educación media vocacional desde el aprendizaje basado en problemas.</p> <p>Este trabajo aborda el concepto de célula madre como eje articulador e innovador de los procesos que se llevan a cabo desde la formación del cigoto y hasta la constitución del embrión, a través de estrategias didácticas en torno a la resolución de problemas; de tal manera que, los estudiantes de Grado Undécimo del Colegio Abraham Lincoln alcancen aprendizajes significativos frente a la comprensión de los primeros eventos en la formación de un organismo y además logren una visión más crítica del avance de la investigación de células madre a partir de los conceptos previos del educando.</p>
Peña Cruz, Yeny Yubely (2013)	<p>El ciclo celular y su papel en el desarrollo, crecimiento, restitución y reparación de tejidos. Propuesta de aula para los estudiantes de ciclo tres.</p> <p>La propuesta de aula se inicia con un diagnóstico de los conceptos previos esenciales para la comprensión del ciclo celular; a partir del cual se definen los problemas cognitivos presente en los estudiantes. Durante la propuesta se propone una fase refuerzo, la cual se espera colabore en la superación de los conflictos cognitivos, la comprensión del ciclo celular y aplicación en los procesos relacionados con formación y reparación de tejidos. Además, se presentan estrategias didácticas con actividades contextualizadas y lecturas que facilitan la transposición de conceptos, el desarrollo habilidades de pensamiento; lo cual tiene como fin mejorar la comprensión, modificar los modelos mentales y contribuir a un aprendizaje significativo del ciclo celular y su función en el organismo.</p>
	<p>Estrategia Metodológica para el Aprendizaje Significativo de los Procesos de División Celular de los estudiantes del Curso de Biología General de la Facultad de Ciencias.</p> <p>Objetivo fue la implementación de una estrategia</p>

Núñez Vargas, Diana Lorena (2013)	metodológica visual y experimental, con el propósito de acercar y vivenciar los procesos de división celular; permitiendo a los alumnos del curso de biología general de la Universidad Nacional de Colombia, ser conscientes de los procesos que se llevan a cabo dentro de su propio cuerpo y de esta forma relacionarlos con enfermedades como el cáncer y algunas técnicas del campo de la ingeniería genética como la clonación y el cultivo de tejidos, proyectando este saber hacia el conocimiento científico, como uno de los fines en el desarrollo de las competencias ciudadanas en la educación superior, utilizando conceptos subsunsores como parte de la metodología, para lograr un aprendizaje significativo de este tema.
--------------------------------------	--

1.2.2 Descripción del problema

Los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera de acuerdo a los resultados de las pruebas externas e internas, presentan dificultades para comprender y relacionar los componentes del concepto de la célula, en representar, explicar sus funciones y la relación con su especificidad dentro de los procesos biológicos, ya que en este grado, se desarrollan los procesos vitales y de organización en los seres vivos, la herencia y los mecanismos de evolución, la relación de los seres humanos con los demás elementos de los ecosistemas del planeta, los procesos vitales y la organización, el modelo de mosaico fluido y los tipos de transporte en la membrana celular. Estos componentes, además, son fundamentales para el estudio y la explicación de otros procesos de la biología, como es la química y la física.

La célula por estar compuesta de varias estructuras y cumplir varias funciones, hace que en su enseñanza se presenten dificultades para el docente y el estudiante a la hora de desarrollar los planes académicos y las sesiones de clase. El docente, no cuenta con un material didáctico suficiente e idóneo para facilitar su enseñanza, que le permita al estudiante tener una mejor comprensión de los conceptos desarrollados y en especial la célula por su complejidad antes mencionada. Estas dificultades son muy evidentes al momento de evaluar los procesos; los resultados no son los esperados y los estudiantes no hacen relaciones de los conocimientos previos del grado anterior con los nuevos que forman parte de la planeación del grado sexto; teniendo el docente que retomar los contenidos para hacer del concepto una secuencia lógica y coherente.

Además, la gran mayoría de los estudiantes no tiene la capacidad de explicar los fenómenos que ocurren al interior de la célula, carecen de una formación investigativa que les permita ir más allá del concepto enseñado en el aula y les falta relacionar el conocimiento que se adquiere en el proceso docente educativo con el contexto en el que se desempeña como integrante de una sociedad.

Se hace necesario que se aborden unas estrategias pertinentes para la enseñanza del concepto de la célula en los estudiantes y así poder desarrollar en ellos aprendizajes significativos que serán de suma importancia en los grados superiores e incluso en su formación profesional de acuerdo a su interés. Teniendo en cuenta lo anterior, surge la propuesta como una estrategia que solucione la dificultad que se viene presentando en el proceso docente - educativo, en la enseñanza del concepto

de la célula en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera del municipio de Bello, desarrollando un proyecto de aula, donde el estudiante a partir del trabajo colaborativo y la utilización de estrategias metacognitivas desarrolle aprendizajes significativos evidenciándose en los resultados al final en las diferentes formas de ser evaluado y el ciclo escolar. En este tipo de proyectos pedagógicos se integra: La teoría, la práctica y la investigación, con el propósito de que el aprendizaje se convierta en una experiencia significativa para el estudiante y el maestro. Además, permite generar pensamiento crítico y autónomo en los estudiantes que es uno de los principales objetivos en la formación.

1.2.3 Formulación de la pregunta

¿Son los mapas conceptuales y la resolución de problemas, dos estrategias de enseñanza que contribuyen al aprendizaje significativo del concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa la Primavera?

1.3 Justificación

Los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en el año 1998, a través de los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales (MINEDUCACIÓN, 1998), establecen qué deben aprender los jóvenes y el punto de referencia que están en capacidad de saber y saber hacer en cada una de los niveles, lo que permite reflexionar en torno al trabajo, la evaluación del desempeño y la promoción de prácticas pedagógicas que incentiven al aprendizaje de los estudiantes, mejorando y superando los niveles alcanzados.

Los estándares están compuestos por conocimientos propios de las ciencias naturales: Entorno vivo, físico, ciencia, tecnología y sociedad. Donde el entorno vivo, establece relaciones entre diferentes ciencias para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones. El entorno Físico, permite entender el entorno, las interacciones y explica las transformaciones de la materia. Por último, el entorno de Ciencia, Tecnología y Sociedad; es la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la calidad de vida de los individuos y las comunidades, así como de los peligros que ofrecen los avances científicos. Para el grado sexto, los estándares plantean en el componente vivo, la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes, la clasificación de los organismos en

grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células, los sistemas de división celular y la importancia en la generación de nuevos organismos y tejidos.

De acuerdo a lo planteado por los estándares, los estudiantes del grado sexto, deben dominar el concepto básico de los entornos mencionados, que son fundamentales para un proceso lógico y coherente en los grados siguientes. Estos conceptos son la base de conocimientos que incluyen componentes cada vez más complejos a medida que se avanza en el ciclo escolar. El concepto que se desarrollara en esta propuesta, por su importancia en la estructura del área para el grado sexto es el **Concepto de la Célula**.

Para poder llevar un buen proceso, teniendo presente las directrices de los lineamientos y estándares curriculares en el área de ciencias naturales y específicamente en la enseñanza del concepto de la célula, se requiere de una estrategia que permita desarrollar en los estudiantes conocimientos perdurables, significativos; que pueda reproducir, producir y convertirse en generador de nuevos contenidos, que sea capaz de resolver problemas de acuerdo a la organización de la célula la cual es sorprendentemente compleja, en la que se encuentran; un centro de control, un sistema de transporte interno, con fuentes de energía, procesamiento su propia materia que requiere para cumplir con sus funciones, plantas de empaquetamiento e incluso, un sistema de autodestrucción.

De hecho, la célula tiene una estructura: el núcleo, el nucléolo, los cromosomas que contienen los genes, que son las unidades de información hereditaria. Un sistema de membranas: Membrana plasmática, retículo endoplasmático, ribosomas, aparato del Golgi, lisosomas, vacuolas (transporta y almacena el material ingerido, desperdicios y agua), mitocondrias (lugar de la mayor parte de las reacciones de la respiración celular; transformación en ATP, de la energía proveniente de la glucosa o lípidos), microtubulos, microfilamentos, centriolos, cilios, flagelos. Estas son las principales estructuras de la Célula las cuales deben perdurar en la estructura cognitiva del estudiante al finalizar el grado sexto para diferenciar, comprender y explicar el concepto al relacionarlo con otros conceptos nuevos. Si no se tiene claro estos componentes, van a surgir dificultades para aprender temas que van complementando su proceso formativo del entorno vivo.

Otro aspecto importante que resalta y que es fundamental en la gestión académica de la Institución, son los resultados de las pruebas externas que se han venido aplicando

por parte del ICFES, como son las pruebas SABER y en algunos casos, la participación en eventos académicos programados por la secretaria de educación, donde los resultados no son positivos, demostrando debilidades en la comprensión y relación conceptual de los estudiantes a lo largo del proceso académico. Algunas razones de estos resultados, son la falta de contenidos con una secuencia lógica, de métodos coherentes aplicados al tipo de estudiante que se tiene, a estrategias que desarrollen potencialidades cognitivas en los estudiantes, motivándolos al logro, pues las estrategias permiten hacer el aprendizaje en varias direcciones y no solo el maestro como portador del conocimiento y a un contexto con particularidades especiales, que puedan generar en los estudiantes aprendizajes significativos. Desde que la Institución viene desempeñando sus labores académicas, el puesto que ocupa en la clasificación que hace el ICFES de los planteles educativos de acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas SABER es Bajo.

Por tal motivo surge esta propuesta como resultado del análisis de los aspectos antes estudiados en cuanto al rendimiento académico, el aprendizaje poco significativo y perdurable en la estructura cognitiva del estudiante. Se propone un proyecto de aula, basado y sustentado principalmente en la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. Además, se toman elementos del modelo de aprendizaje de Vygotsky (1988) con su teoría de la interacción social. Para generar aprendizajes significativos en esta propuesta se plantean dos estrategias metacognitivas; los mapas conceptuales y la resolución de problemas, que facilitan la integración de la teoría, la práctica y la investigación, con el propósito de que el aprendizaje se convierta en una experiencia significativa para el estudiante y el maestro.

En otro aspecto importante, el estudiante adquiere un pensamiento crítico y autónomo, que se ha convertido en los últimos años en un importante objetivo en el proceso de formación de los estudiantes; pero que también es importante resaltar en el planteamiento de esta propuesta, es el trabajo colaborativo entre los estudiantes del grado, lo que permite adquirir y afianzar sus conocimientos.

Se espera que con esta propuesta, el proceso Docente – Educativo en el área de ciencias naturales y específicamente en la enseñanza del concepto de la célula, sean comprendidos por el estudiante de una forma significativa cuyos conocimientos adquiridos sirvan de anclaje para las estructuras que más adelante el proceso desarrollara, con otros objetivos en grados superiores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza del concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera del municipio de Bello.

1.4.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar los conceptos previos que tienen los estudiantes acerca de las funciones y estructuras de la Célula

Diseñar un proyecto de aula como estrategia de enseñanza para el concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto de la I. E. La Primavera

Intervenir la práctica docente con un proyecto de aula basado en la utilización de dos estrategias metacognitiva: Resolución de Problemas y Mapas Conceptuales

Evaluar la estrategia de enseñanza aplicada comparando los resultados del proceso para afianzar los conocimientos adquiridos en los estudiantes del grado sexto.

2. Marco Referencial

2.1 Marco teórico

Para construir este marco ha sido necesario realizar un rastreo bibliográfico cuidadoso, centrando la atención en aquellos aportes teóricos que pueden considerarse como referencias valiosas en la estructuración de esta propuesta.

2.1.1 Concepto: Proyectos de Aula

Los proyectos permiten articular la teoría y la práctica, se desarrollan procesos educativos y significativos, se proporciona una forma de aprender a aprender y se contribuye a la formación de un individuo con autonomía (Rincon, 2007).

Los proyectos se han convertido en una muy buena herramienta para las propuestas pedagógicas que pretenden transformar la educación en los últimos años, ya que en ella se encuentra una interacción fundamental hoy en día como es la escuela y el contexto en la que está ubicada.

En esta interacción, los proyectos materializan las propuestas pedagógicas, como es el caso de esta propuesta, ya que los proyectos de aula permiten la construcción de aprendizajes significativos a partir de las necesidades e intereses de los estudiantes. Rincón (2003) afirma que “la pedagogía por proyectos es una propuesta para el desarrollo de currículos escolares orientada hacia la integración de los aprendizajes, tanto los que se están abordando como con los ya trabajados, para otorgar significado y valor a las actividades, para ayudar a comprender que un saber se construye estableciendo puentes entre los conceptos estudiados, así como también volviendo a tomar y formular de manera distinta lo que se dice sobre lo que se estudia, así como también volviendo a tomar y formular de manera distinta lo que se dice sobre lo que se estudia, es decir, acudiendo a nuevos tipos de textos”.

(Carrillo, 2001), afirma que los proyectos de aula conducen a la construcción colectiva del conocimiento y la concreción de todas las acciones pedagógicas. Responden a la realidad de la población que integra la comunidad y se concretan de manera perfecta a partir del desarrollo de proyectos pedagógicos coherentes. Estos son en sí mismos, instrumentos de la planificación de la enseñanza y del aprendizaje con un enfoque global, sustentados en la transversalidad, que toma en cuenta los componentes del Currículo y en las necesidades e intereses de la escuela y de los educandos, a fin de proporcionarles una educación mejor en cuanto a calidad y equidad.

Los proyectos de aula se fundamentan en una enseñanza activa, en principios pedagógicos de aprendizaje significativo, la identidad y diversidad, el aprendizaje interpersonal, investigación basada en la práctica y la evaluación del proceso; que sustentan la práctica pedagógica.

Un proyecto de aula es según el (MEN; 1996) “un proceso de construcción colectiva y permanente de relaciones, conocimientos, valores y habilidades que se estructuran a través de la búsqueda de soluciones a preguntas, problemas y necesidades que surgen en el niño (a) y en el grupo, por su proceso de desarrollo y por el deseo de conocer el mundo y entender su entorno, de interrogarse ante los sucesos, plantearse hipótesis y encontrar respuestas”

Un proyecto de aula debe reunir las siguientes características que permitan la generación de aprendizajes significativos en los estudiantes. (Carrillo, 2001)

INNOVADOR: Incorporando elementos del área (objetivos, logros, competencias, contenidos,) a través de aprendizajes significativos.

PEDAGÓGICO: El trabajo con los estudiantes permite responder a problemas de índole pedagógica, mejorando la calidad de la enseñanza y como herramienta de reflexión.

COLECTIVO: Es el resultado de un compromiso grupal y de una comunidad educativa, con responsabilidades compartidas.

FACTIBLE: Es una respuesta a una realidad concreta, que responde tanto a la organización como a la ambientación del aula, a la distribución del tiempo, espacio y recursos con los que cuenta.

PERTINENTE: Responde a intereses y necesidades reales, sentidas en el mismo espacio y tiempo en el aula, la escuela y la comunidad.

De acuerdo a lo anterior, el diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del concepto de la célula, permite al estudiante acercarse al conocimiento de una manera sencilla, planeada y con una metodología apropiada para el desarrollo de los contenidos en las sesiones de clase.

2.1.2 Aprendizaje

Cuando se hace referencia al aprendizaje, es necesario pensar en un modelo de enseñanza – aprendizaje que permita desarrollar competencias en los estudiantes y dejar de lado las prácticas basadas en solo transmisión de conocimientos. No se puede pensar que el estudiante se encuentra en un estado de ignorancia total y que con la enseñanza pasara a un estado de conocimiento en poco tiempo. Al estudiante se le debe proporcionar nuevos conocimientos para generar funciones intelectuales que le permitan acceder a nuevos aprendizajes y que pueda relacionar con futuros aprendizajes para la comprensión de nuevas experiencias. Sánchez (1994) considera que: "aprendizaje es un proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habitualmente prácticas, incorpora contenidos informativos o adopta nuevas estrategias de conocimientos o de acción" (p. 51 - 79). Además, afirma: "el éxito del aprendizaje depende de la aplicación y activación del conocimiento preexistente relevante, implicando un diálogo permanente entre los nuevos conocimientos y los saberes ya adquiridos del sujeto que aprende" (p. 51 - 79)

Según Ontoria (1993), "el aprendizaje es un proceso de desarrollo de *insights*, de conocer y comprender el significado, por ello cuando se tiene una duda o una vacilación no se ha comprendido plenamente, por lo tanto, no se ha aprendido"(p. 51 - 79)

Para Ausubel (1982), "el aprendizaje es significativo cuando el contenido es incorporado al conjunto de conocimientos de un individuo, o cuando se establecen relaciones entre los nuevos conceptos o la nueva información con la cultura, los conceptos, los conocimientos y la experiencia existentes en el alumno" (p. 1 - 7). El aprendizaje le debe propiciar al estudiante estrategias para adquirir conocimientos que serán aplicados en otras experiencias para la generación de nuevos conocimientos y así construir el concepto

2.1.3 Aprendizaje significativo

El Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1982) se ha considerado en la estructuración de esta propuesta como una teoría pedagógica de aprendizaje en el aula, ya que es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la cantidad de ideas de información que constituyen cualquier campo del conocimiento y que posibilita la estructuración cognitiva del estudiante.

Pozo (1989) considera la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración.

J. Piaget (1971, 1973, 1977), no enfatiza el concepto de aprendizaje. Su teoría es de desarrollo cognitivo, no de aprendizaje. Él prefiere hablar de aumento de conocimiento. En esta perspectiva, sólo hay aprendizaje (aumento de conocimiento) cuando el esquema de asimilación sufre acomodación. Se puede relacionar la teoría de Piaget con el aprendizaje significativo de Ausubel, cuando se establece una analogía entre esquema de asimilación y subsumidor. Moreira (1993)

Para Vygotsky (como se citó en Moreira, 1994), el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre. Para él, “los procesos mentales superiores (pensamiento, lenguaje, comportamiento voluntario) tienen su origen en procesos sociales”.

Novak (como se citó en Moreira, 1994), le dio un toque humanista al aprendizaje significativo, dedicó mucho tiempo a la verificación y a la divulgación de la teoría del aprendizaje significativo, hasta el punto que hoy, debería de ser una teoría de Ausubel y Novak. Sin embargo, Novak (1997) tiene su teoría humanista de educación, “*El aprendizaje significativo subyace a la construcción del conocimiento humano y lo hace integrando positivamente pensamientos, sentimientos y acciones, lo que conduce al engrandecimiento personal*”. Según este autor, cualquier evento educativo es una acción para cambiar significados y sentimientos entre aprendiz y educador (p. 65).

Gowin (como se citó en Moreira, 1994), establece una relación entre profesor, materiales educativos y aprendiz. Un proceso de enseñanza aprendizaje, se caracteriza por compartir significados entre el estudiante y el profesor con respecto a conocimientos que se relacionan por medio de los materiales educativos, buscando en ellos congruencia en los significados. Según Gowin, “*Para aprender significativamente, el alumno tiene que manifestar una disposición para relacionar, de*

manera no-arbitraria y no-literal (sustantiva), a su estructura cognitiva, los significados que capta con respecto a los materiales educativos, potencialmente significativos, del currículum”.

De acuerdo a la relación de estos autores referente al aprendizaje significativo, la teoría original de Ausubel, enriquecida por Novak, es la que ofrece directrices instruccionales, principios y estrategias, en las que se puede orientar y desarrollar más cerca del aula.

¿Entonces, que es aprendizaje significativo? (Moreira, 2005) “Aprendizaje significativo es aquel en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende”.

A este conocimiento, específicamente relevante para el nuevo aprendizaje, Ausubel lo llamo, subsumidor o *idea-anclo*, el cual es un conocimiento específico que existe en la estructura de cognitiva del estudiante, el cual le da significado al nuevo conocimiento que es adquirido, que depende de la existencia de los conocimientos previos relevantes y de la interacción con ellos. (Moreira, 2005) Esta interacción de los conocimientos previos y nuevos, debe ser no literal y no arbitraria, los conocimientos nuevos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significado o mayor estabilidad cognitiva.

Los subsumidores conforman la estructura cognitiva donde se interrelaciona y se jerarquizan los conceptos, cumpliendo dos procesos: diferenciación progresiva; conocida como el proceso de atribución de nuevos significados a un determinado subsumidor que resulta de su constante utilización, para dar significado a los nuevos conocimientos. Reconciliación integradora; simultáneo a la diferenciación progresiva, consiste en eliminar diferencias aparentes, resuelve inconsistencias e integra significados, hace súper-ordenaciones. “*Si solamente diferenciamos cada vez más los significados, acabaremos percibirlo todo diferente. Si solamente integramos los significados indefinidamente, terminaremos percibiendo todo igual*” (Moreira, 2005). Los dos procesos son simultáneos y necesarios para la construcción cognitiva, pero parecen ocurrir con intensidades distintas. La diferenciación progresiva está más

relacionada con el aprendizaje significativo subordinado, que es más común, y la reconciliación integradora tiene que ver más con el aprendizaje súper-ordenado, que tiene lugar con menos frecuencia. Se puede distinguir entre tres formas de aprendizaje significativo: por subordinación, por súper-ordenación y por modo combinatorio.

Tabla 2-1. Formas del aprendizaje significativo

Subordinación	Súper-ordenación	Combinatorio
Se da cuando los nuevos conocimientos potencialmente significativos adquieren significados, para el sujeto que aprende, por un proceso de anclaje cognitivo, interactivo, en conocimientos previos relevantes más generales e inclusivos ya existentes en su estructura cognitiva.	<p>Se da cuando no se tiene una idea más amplia de un concepto, y se va aprendiendo de modo significativo cuales son las características similares que reúnen conceptos identificados con el real. Se realizan relaciones entre las características, buscando semejanzas y diferencias para llegar, por medio de un razonamiento inductivo, al concepto como tal.</p> <p>El aprendizaje <i>superordenado</i> implica, entonces, procesos de abstracción, inducción, síntesis, que llevan a nuevos conocimientos que pasan a subordinar aquellos que les dieron origen. Es un mecanismo fundamental para la adquisición de conceptos. (Moreira, 2005)</p>	(Moreira, 2005) “Es una forma de aprendizaje significativo donde la adquisición significativa de un nuevo conocimiento implica interacción con varios otros conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva, pero no es ni más inclusiva ni más específica que los conocimientos originales. Tiene algunos atributos criterios, algunos significados comunes a ellos, pero no los subordina ni superordena”.

Fuente: Construcción Propia, 2017.

Tabla 2-2. Tipos de Aprendizaje Significativo

De representaciones	De conceptos	De proposiciones
Aprendizaje representacional es el que tiene lugar cuando los símbolos arbitrarios pasan a representar, en significado, determinados objetos o eventos en una relación unívoca, es decir, el símbolo significa apenas el referente que representa.	Tiene lugar cuando el individuo percibe regularidades en eventos u objetos, pasa a representarlos por determinado símbolo y ya no depende de un referente concreto del evento u objeto para dar significado a ese símbolo.	Se da en el momento que las nuevas ideas son expresadas en forma de proposiciones. Los aprendizajes representacional y conceptual son prerrequisito para el aprendizaje proposicional.

Fuente: Construcción Propia, 2017.

El Aprendizaje Significativo de la teoría central de David Ausubel, es un proceso a través del cual, nuevas informaciones adquieren significado por interacción con aspectos relevantes preexistentes en la estructura cognitiva del estudiante que, a su vez, son modificados durante el proceso de enseñanza del concepto. Para que el aprendizaje pueda ser significativo, el material presentado al estudiante por parte del maestro debe ser significativo, lógico y planeado; con subsumidores específicos para que el material sea relacionable con lo que el estudiante ya sabe.

Para que se facilite el aprendizaje significativo en los estudiantes, son necesarios los organizadores previos, los cuales servirán de puente entre los conocimientos existentes del estudiante sobre la clasificación taxonómica de los seres vivos, la organización de los sistemas del cuerpo humano con sus relaciones y funciones, como de los procesos químicos que se dan al interior de la célula

Esta propuesta parte de la indagación de los conocimientos previos que el estudiante del grado sexto tiene, lo que permite saber qué saben los estudiantes y cómo ese conocimiento es utilizado como base para promover nuevos aprendizajes, con el objetivo de enlazarlos con las ideas nuevas y conseguir un aprendizaje a largo plazo. “La esencia del aprendizaje significativo reside en el hecho de que las ideas están relacionadas simbólicamente y de forma no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe” (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978.)

Al relacionar los conocimientos previos con los nuevos significados, el estudiante estará aprendiendo los conceptos de la célula como unidad anatómica fundamental de todos los organismos vivos. De diferenciar las principales células Eucariotas y Procariotas con sus respectivas funciones de nutrición en las células autótrofas (vegetales), heterótrofas (animales) y la conservación de la energía por medio de las mitocondrias. La función de Reproducción, por medio de un proceso de división como es la meiosis y mitosis en las que se transmiten las características genéticas con cada una de las fases que explican el origen de la vida. Además, desarrollará conceptos nuevos en la forma y el tamaño de las células unicelulares y pluricelulares por medio de la manipulación elementos como el microscopio, que le permitirá identificar en cada una de ellas, las principales estructuras que cumplen unas funciones específicas en el metabolismo de los órganos y sistemas.

Otro referente importante para el desarrollo de esta propuesta será el trabajo realizado por Marcos Moreira sobre el aprendizaje significativo crítico, el cual parte de

los estudios y los planteamientos de Ausubel. Moreira argumenta que en los tiempos de cambio que sufre la sociedad en cada uno de sus componentes, el aprendizaje no solo debe ser significativo sino también Crítico, donde el estudiante desarrolle en las clases sus conocimientos previos por medio de preguntas e inquietudes acerca de los temas de su interés y no conformarse con el material presentado por el maestro, sino que tenga la posibilidad de buscar e indagar otros recursos que puedan responder a sus preguntas y a las necesidades de su entorno.

El aprendizaje significativo crítico, parte del conocimiento que el estudiante ya tiene en su estructura cognitiva y la forma como los relaciona con los conceptos nuevos, los cuales surgen a través de formulación de preguntas, en vez de buscar respuestas a situaciones que el estudiante ya conoce; valiéndose de diferentes materiales educativos y estrategias de enseñanza, cuyo objetivo es acercarlos al conocimiento y a la construcción de los conceptos para facilitar el aprendizaje.

En el aprendizaje significativo crítico, el lenguaje es un elemento importante en el proceso de aprendizaje del estudiante, pues por este medio adquiere el conocimiento de los significados. El uso del lenguaje, le exige al estudiante pensar al formular preguntas, a dar definiciones de conceptos y a utilizar metáforas para relacionar la realidad que quiere expresar.

Por ello, una de las metas en la formación durante el proceso de enseñanza del concepto de la célula, será educar a los estudiantes para que sean parte de un todo, responsables de sus actuaciones, que asuman y respondan por sus cuestionamientos críticos de una forma coherente y con un lenguaje propio de los conceptos que son enseñados; sustentando y debatiendo planteamientos, teniendo en cuenta los aportes de sus compañeros y sus conocimientos previos.

2.1.4 Estrategias Metacognitivas

Como estrategia para desarrollar el proyecto de aula y que pueda generar aprendizajes significativos en la enseñanza del concepto de la célula, se tendrá en cuenta la metacognición, "...la metacognición se refiere al conocimiento que el estudiante tiene sobre sus propios procesos y productos cognitivos o sobre cualquier cosa relacionado con ello, es decir, las propiedades de la información o de los datos relevantes para el aprendizaje". (Flavell 1976).

La metacognición se asimila a operaciones cognitivas relacionadas con los procesos de supervisión y de regulación que los estudiantes ejercen sobre su propia actividad cognitiva cuando se enfrentan a una tarea.

El alumno reconoce y evalúa sus ideas, teniendo en cuenta cuáles son sus objetivos en el proceso de aprendizaje; la utilización de los conocimientos adquiridos, las habilidades y estrategias que va aprender y los propósitos de las estrategias cognitivas particulares, son apropiadas para alcanzar los objetivos propuestos.

La metacognición incluye un conocimiento de la naturaleza y procesos del aprendizaje, así como también, de cuáles son las estrategias efectivas para aprender, cuando usarlas y de las características del propio aprendizaje. Todos los estudiantes tienen de alguna forma conocimientos metacognitivos, se debe favorecer y desarrollar con actividades de aprendizaje adecuados para el grado y la edad del estudiante. (Gunstone, 1994)

Dentro de las estrategias metacognitivas que ayudaran a lograr un Aprendizaje Significativo, se desarrollaran **los mapas conceptuales** y la **resolución de problemas**. Las estrategias metacognitivas, a su vez, pueden definirse como comportamientos planificados que seleccionan y organizan mecanismos cognitivos, afectivos y motrices, con el fin de enfrentarse a situaciones-problema, globales o específicas del aprendizaje (Muria, 1994). "Estas estrategias son las responsables de una función primordial en todo proceso de aprendizaje, facilitar la asimilación de la información que llega del exterior al sistema cognitivo del estudiante, lo cual supone gestionar y monitorear la entrada, categorización, recuperación y salida de los datos" (Monereo, 1990, p. 4).

En la estrategia metacognitivas de los **mapas conceptuales**, es necesario la conexión y la coherencia interna de la información, por lo tanto, es de suma importancia conectar los conceptos y relacionarlos de manera no arbitraria y coherente. Se puede asegurar que para conseguir el aprendizaje significativo necesitamos utilizar instrumentos potentes para relacionar y conectar los conceptos y uno de ellos son los mapas conceptuales de Novak. (Novak 1998) En los mapas conceptuales, los conceptos se presentan en forma de jerarquía o niveles, de más general a más particular.

Los mapas conceptuales en la enseñanza del concepto de la célula, le permitirán al estudiante del grado sexto diferenciar, relacionar y organizar jerárquicamente los conceptos por medio de los enlaces para detectar las ideas previas en forma de evaluación inicial, de esta manera se le puede facilitar al estudiante nuevas conexiones entre los conceptos y usar los mapas conceptuales tanto para comprobar cómo el estudiante aprende como para guiar el aprendizaje.

Otra estrategia metacognitiva que se pretende desarrollar en esta propuesta es la Resolución de Problemas, que surge como consecuencia de considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo. Para ejemplificar una situación problema nueva el estudiante necesita utilizar estratégicamente los conocimientos anclados en su estructura cognitiva y además saber apropiarse de los nuevos conocimientos para alcanzar el objetivo planteado en el problema. Con este propósito la estrategia didáctica de Resolución de Problemas tiene un enfoque metacognitivo, ya que llega a conocer los objetivos que se quiere alcanzar y evalúa el proceso junto con los resultados de la elaboración del nuevo conocimiento,

La estrategia metacognitiva, **resolución de problemas**, será una fuente de generación de dificultades para los estudiantes con la intención de llevarlo a un contexto educativo donde se aproxime al modo como los científicos abordan los verdaderos problemas. (Gil, Martínez – Torregrosa y Senent).

Hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata.

La enseñanza del concepto de la célula desde esta perspectiva pretende poner énfasis en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas. Surge así, la disposición en los estudiantes de los conocimientos requeridos como necesaria para resolver el problema que se le ha planteado. Esto señala la búsqueda consciente de un modelo que potencie el desarrollo de un estudiante independiente, que en interacción con el conocimiento y el mundo que lo rodea aprende y organiza su saber cómo parte de su de su proceso formativo.

Esta propuesta pretende alcanzar los objetivos teniendo en cuenta los referentes teóricos con sus principios que apuntan a que en el proceso de enseñanza del concepto de la célula se produzcan aprendizajes significativos, utilizando estrategias metacognitivas como los mapas conceptuales y la resolución de problemas y para consolidar estos elementos se desarrollarán por medio de un proyecto de aula.

2.2 Marco Disciplinar

Las ciencias naturales están divididas en Biología, Física, Química, Geología y Astronomía. La Biología, es la ciencia que se encarga de los seres vivos, cuyo objetivo es el estudio de la vida o los fenómenos relacionados a ellos, su clasificación, organización, constitución química, funcionamiento, capacidad reproductiva y su interacción con el medioambiente. (Duman, 2016)

Los seres vivos están compuestos por células y por su importancia, la célula ocupa un lugar especial en desarrollo de la Biología, pues fue la microbiología introducida en el siglo XVII con el descubrimiento del microscopio que se pudo observar las células con base a su constitución molecular y la forma en que juntas y organizadas constituyen organismos muy complejos como el ser humano. (Angulo, 2012). Dentro del desarrollo clave que tuvo la biología gracias al progreso en las técnicas que permitieron conocer las células se destacan, la genética con la teoría de la evolución de Darwin, la llamada selección natural; la teoría microbiana de las enfermedades infecciosas; la aplicación de técnicas de física y química a nivel celular y molecular, denominadas biofísica y bioquímica respectivamente.

Un factor importante para destacar en cuanto a la relación que tiene el enseñar el concepto de la célula con otros temas que son fundamentales en la construcción del área de Biología para el estudiante, son los diferentes campos de estudio donde la célula es el elemento principal del objeto de estudio, siendo la *Citología* el principal tema que se relaciona, ya que es la ciencia que se encarga directamente del estudio de la anatomía, fisiología, la bioquímica y la biofísica de la célula. La bioquímica y la biofísica; se dedican al estudio de la transformación de la energía y la materia en los organismos. La *genética*, estudia la transmisión hereditaria de padres a hijos. La anatomía, fisiología y taxonomía; son otros temas que caben destacar ya que desarrollan conceptos de estructuras, funciones y clasificaciones de los seres vivos, permitiendo enseñar al estudiante cómo está hecho el organismo. Dentro de las relaciones de enseñar el

concepto de la célula, está la relación que hay con la ecología, la etología y la evolución como campos de estudio de la biología, ya que permiten enseñar la interacción de origen genético y ambiental del comportamiento de los seres vivos. (Nahale, 2006)

Muchos de los esfuerzos científicos y gracias al uso de potentes microscopios aplicados a medios tecnológicos avanzados, se ha podido profundizar en la anatomía y fisiología de la célula. Gracias a esto se ha podido avanzar en la forma como se puede contrarrestar los efectos de ciertas enfermedades que han estado afectando especialmente a la humanidad como es el caso del cáncer, el Alzheimer, la proliferación de las células infectadas con el Sida o el trabajo y el estudio de células madres como tratamiento regenerativo o protector para enfermedades neurodegenerativas.

Otro aspecto importante en el que se relaciona el concepto de la célula con la ciencia, es el manejo de las características genéticas de los seres vivos, el cual ha evolucionado significativamente en la historia y los biólogos han aprendido más acerca de la naturaleza de la herencia. Los estudios iniciales revelaron que los genes son factores retenidos a través de la vida de un organismo que pasan a su progenie. A mediados del siglo pasado, estos factores hereditarios residían en los cromosomas y estaban formados por el DNA (ácido desoxirribonucleico), considera una macromolécula con propiedades extraordinarias. Una rama importante de la biología molecular comenzó a concentrarse en el **genoma**, que es el cuerpo colectivo de información genética presente en una especie, el cual contiene todos los genes necesarios para “construir” un organismo específico. Por primera vez en la historia del ser humano, disponemos de los medios para reconstruir la trayectoria genética de la evolución humana comparando regiones correspondientes del genoma de organismos afines. (Karp, 2011-2009-2005). Este manejo ha traído consecuencias positivas y negativas tanto para el hombre como para el ecosistema. Pero de todos modos le ha permitido a la ciencia mejorar procesos y ha motivado para que se siga profundizando en el estudio de la célula.

La enseñanza del concepto de la célula y el estudio de su relación con otras ciencias que han desarrollado procesos científicos a través de los años, le permitirá al estudiante tener elementos para comprender la incidencia de la célula en la búsqueda de respuestas que se generan a partir de la observación de fenómenos que afectan el desarrollo de los seres vivos en su entorno. Igualmente, el estudiante podrá relacionar

la importancia del concepto de la célula con las ciencias que han conseguido avanzar en sus procesos gracias a los resultados de las investigaciones de las estructuras y función de los orgánulos celulares.

La importancia que tiene el concepto de la célula en los estudiantes como conocimiento anclado en su estructura cognitiva, le permitirá comprender en los grados más avanzados la estructura de la química, que parte de los elementos químicos, con su elemento principal que es el átomo, el cual está presente en distintas proporciones al interior de la célula. Entre los más importantes se resaltan el carbono, el oxígeno, el hidrogeno y el nitrógeno. La unión de dos o más de los elementos químicos creara los compuestos orgánicos que forman la materia viva y la clasifica en inorgánicos y en orgánicos. Los estudiantes relacionaran los componentes de los compuestos orgánicos como estructuras complejas conocidas como macromoléculas las cuales ejercen los procesos esenciales para la vida en la degradación de las proteínas, los carbohidratos, los lípidos y los ácidos nucleicos. (Karp, 2011-2009-2005)

Otra relación importante que el estudiante realizara en su proceso de formación, es la biofísica, considerada como el puente entre la biología y la física. (Docencia UdeA) “Por sus alcances en los esclarecimientos de algunos fenómenos biológicos, sobre la estructura y propiedades funcionales de las moléculas biológicas, sobre los mecanismos de acción de las estructuras celulares (las membranas y los organoides bioenergéticos), sobre los sistemas mecano-químicos de desplazamiento animal, se elaboran con éxito modelos físico-matemáticos de fenómenos biológicos complejos. Ya no hay duda de que el desarrollo presente y futuro de la medicina depende en gran porcentaje, de las investigaciones Biofísicas de los procesos fisiológicos que tienen lugar en el organismo humano”.

El estudiante comprenderá que en la actualidad se busca alcanzar un conocimiento completo de las funciones celulares en términos moleculares; especialmente si se tiene en cuenta, que el desarrollo de la biología celular ha tenido un auge sorprendente en los últimos años cambiando el enfoque de las áreas tradicionales de la biología. Es importante tener en cuenta que los procesos vitales pueden expresarse en términos de la interacción de moléculas, átomos y partículas subatómicas; en este

sentido, la interpretación de la biología celular se basa en los conceptos modernos de la física y la química, y su aplicación a los fenómenos biológicos.

Dada su importancia como constituyente de cada uno de los organismos que nos rodean, la célula se ha convertido en el centro de los esfuerzos de investigadores dedicados a analizar aspectos tan variados como su fisiología, su estructura, los organelos que la constituyen y las interacciones entre células o entre la célula y su medio ambiente. La investigación en Biología Celular, abarca una gran diversidad de organismos, desde bacterias hasta células especializadas que constituyen organismos pluricelulares como los humanos, los árboles, las aves o los insectos.

Por lo tanto, los estudios sobre la célula buscan la solución de problemas fundamentales o en la búsqueda de nuevos horizontes de la ciencia. Se abordan áreas del conocimiento que abarcan desde la Bioquímica hasta la Genética, desde la Inmunología hasta la Neurobiología, pasando por especialidades como la informática.

Para efectuar ésta labor, se utilizan herramientas derivadas de estas disciplinas, y al mismo tiempo, con la rigurosidad que implica resolver cada una de las preguntas que el ser humano se hace sobre su existencia, pero estas respuestas deben estar relacionadas con la Bioética, que consiste en los valores éticos que no pueden ser separados de los procesos biológicos. La humanidad necesita de una sabiduría que le proporcione el conocimiento de cómo usarlo para la supervivencia del hombre y mejorar su calidad de vida respetando las leyes de la naturaleza. (unesco, 2008)

2.3 Marco Legal

Tabla 2-3. Normograma

No.	Tipo de documento	Descripción	Contexto
1	Constitución Política de Colombia Artículo 67	La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.	Se considera la educación como un derecho fundamental del ciudadano, para la formación en valores y principios, que le permita su desarrollo personal y lo haga parte de la sociedad.
2	Ley 115 de Febrero 8 de 1994	Por la cual se expide la ley general de educación	Es principal elemento para desarrollar los procesos de enseñanza – aprendizaje, con el cual se pretende obtener una educación de calidad y que pueda mejorar la calidad de vida del ciudadano. De igual forma, plantea las áreas obligatorias de formación como son las ciencias naturales y de medio ambiente; con la cual se pretende enseñar los principales componentes de la naturaleza y el cuidado para con el medio ambiente.
3	Ley 115/ 1994 Artículo 5	Fines de la educación. 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. 9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y	La investigación permite a los ciudadanos conocer la transformación de su entorno y de las causas que lo han propiciado, con los resultados puede generar nuevas condiciones para su desempeño en la sociedad. La tecnología ayuda a transformar los elementos de las diferentes áreas del

		<p>tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.</p> <p>13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.</p>	conocimiento, con la cual se profundiza en la investigación para generar nuevas hipótesis y teorías.
4	Ley 115/ 1994 Artículo 20	Objetivos generales de la educación Básica	Se espera alcanzar en cada una de las etapas de formación del estudiante capacidades, competencias y valores en las áreas de formación para una vez finalizado el proceso, aporte su conocimiento al desarrollo de su contexto y del país.
5	Ley 115/ 1994 Artículo 22	Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.	
6	Ley 115/ 1994 Artículo 23	Áreas obligatorias y fundamentales.	Para la consecución de los objetivos de la educación y formar a un ciudadano competente que le permita desempeñarse en cualquier contexto o en un área profesional, es importante tener una especificidad en las áreas que conforman la estructura de formación, como son las ciencias naturales y educación ambiental.
7	Ley 115/ 1994 Artículo 148	Funciones del ministerio de educación nacional. El ministerio de educación nacional, en cuanto al servicio público educativo, tiene las	Importante para el proceso de aprendizaje del ciudadano, tener unos lineamientos e indicadores que direccionen cada uno de los

		<p>siguientes funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar los lineamientos generales de los procesos curriculares. - Establecer los indicadores de logros curriculares y en la educación formal, fijarlos para cada grado de los niveles educativos; - Promover y estimular la investigación educativa, científica y tecnológica; 	<p>contenidos, acciones y logros que debe tener cada uno de los ciclos por los que pasa en su formación.</p> <p>Para el estudiante y su aporte a la transformación de la sociedad, es un elemento fundamental desarrollar las competencias en investigación apoyada en la tecnología, como una herramienta que sistematice la producción intelectual de la investigación.</p>
--	--	--	---

2.4 Marco Espacial

La Institución Educativa La Primavera, surge como una alternativa académica para una comunidad del sector occidental del municipio de Bello, donde al principio los jóvenes de la comuna cinco tenían que desplazarse varios kilómetros para encontrar un centro educativo que les ofreciera un proyecto acorde a sus intereses y condiciones. Este centro educativo era la I. E. Playa Rica, la cual ha venido formando a los jóvenes de las comunas 5, 6 y 7, pero especialmente los de la 6 y 7 por estar ubicada entre ambas comunas.

Por medio del análisis y la gestión de la secretaria de educación del municipio, se decide a partir del año 2012, abrir las puertas de la I.E La Primavera para todos los jóvenes del sector urbano y rural de la comuna cinco. Se ofrece a la comunidad dos jornadas académicas, en la mañana funciona el bachillerato y un grupo de preescolar de la siguiente manera: Un grupo de preescolar, tres grupos de sexto, dos grupos de séptimo, dos grupos de octavo, un grupo de noveno, decimo y once. En la jornada de la tarde hay un grupo de preescolar y dos grupos de primero a quinto.

La planta docente está conformada por 25 maestros, los cuales están bajo los decretos 2277, 1278 que son la mayoría y unos cuantos son provisionales. Cuenta con una secretaria que hace las funciones académicas – administrativas, una coordinadora y un rector. En los años que lleva funcionando la Institución, el área de ciencias naturales se ha visto afectada por la inestabilidad docente, muchos de ellos

inician el proceso del año escolar, pero algunos no lo terminan o se debe iniciar otro proceso al año siguiente por la presencia de un nuevo docente.

Estos docentes que han estado en la Institución responsable del área de ciencias naturales, están bajo otras condicionales contractuales como son la de provisionalidad; el cual trae consigo inestabilidad laboral, poco sentido de pertenencia, falta de motivación hacia los estudiantes para alcanzar los objetivos del área planteados en el plan o en los mimos lineamientos curriculares. Es así como desde el año 2012 que inician las labores académicas en la Institución, cada año ha tenido un nuevo maestro en los grados 6 – 7 – 8. Esto no ha permitido una consolidación del proceso, de afianzar una metodología y una secuencia ordenada de los contenidos que puedan generar en los estudiantes los aprendizajes esperados.

La planta física en su estructura es relativamente nueva si se compara con otras instituciones educativas del municipio, pero los espacios no son amplios por lo que no le garantizan a los estudiantes desarrollar actividades al aire libre en su tiempo de descanso u otras actividades académicas por fuera del aula. No cuenta con laboratorios en los cuales se pueden llevar a cabo las practicas del área de ciencias naturales – Biología. El aula de sistemas está bien dotada, pero no es utilizada para complementar la enseñanza del área por parte del maestro.

Otro aspecto que es importante para analizar, es la vulnerabilidad que el colegio ha tenido y tiene, como muchos de los sectores del municipio, de la ilegalidad y del consumo de sustancias psicoactivas, que se convirtió en un flagelo que ha involucrado directamente a los jóvenes en las instituciones educativas. Los estudiantes de la Institución, han caído en las redes de estos dos aspectos y muchos no han podido salir abantes en los procesos de rehabilitación, incluso han terminado por abandonar la Institución sin terminar sus estudios básicos.

Los núcleos familiares son muy heterogéneos, son pocas las familias conformadas por papá – mamá – hijos; en un buen porcentaje solo está la figura de la madre como cabeza de hogar, teniendo que sortear todas las responsabilidades en la educación y sostenimiento de la familia, aspecto este que se queda corto por la falta de educación y de oportunidades que ofrece la misma comunidad; teniendo que ser los jóvenes quien deban asumir en parte la economía de su hogar.

Por los motivos antes descritos, el sector en el que se encuentra la Institución es de gente con empleos temporales, con trabajos informales o en oficios varios; pero no empleos que sean de cargos calificados de acuerdo a su preparación. Esto incide significativamente en las decisiones que los jóvenes toman al finalizar su básica secundaria, donde no ven en la educación superior la primera elección, pues deben ayudar económicamente al sostenimiento de su hogar. En algunos casos complementan las dos actividades, pero son pocos los que se someten a este esfuerzo, pues el dinero les hace abandonar sus intenciones de superación. Al año 2015 y 2016, dentro de las estadísticas que maneja la Institución, ningún estudiante ha ingresado a la educación pública, llámese Universidad Nacional o Antioquia. Muchos van al Sena a terminar su formación o en otro centro de formación técnica.

3. Diseño Metodológico

3.1 Paradigma Critico Social

Esta propuesta está desarrollada dentro del paradigma Critico Social y el modelo a seguir será el de investigación-acción (Herreras, 1994), considerado como un proceso que conlleva a entender el oficio del maestro, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan en el aula con los estudiantes. La investigación acción, es la reflexión que el maestro hace de su propia práctica educativa, de tal manera que la planifique y la cambie progresivamente optimizando los procesos de enseñanza aprendizaje, desarrollando habilidades y destrezas, para profundizar en los componentes teóricos de su área y en la resolución de problemas.

Para el maestro investigador, la investigación acción constituye una opción metodológica que le permite la expansión del conocimiento, buscar soluciones a problemas reales en el entorno educativo y dar respuestas a las innumerables inquietudes que los estudiantes plantean en el proceso investigativo.

Al presentarse la investigación acción como una metodología de investigación, la práctica se construye y se transforma a través de la participación de los sujetos, exigiendo el trabajo colaborativo con un análisis crítico en cada una de las fases del proyecto, donde se debe tener en cuenta los ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

La planificación, acción, observación y reflexión, permiten dar una justificación razonada de labor educativa ante otras personas, ya que se demuestra de qué modo las pruebas obtenidas y la reflexión crítica realizada, han ayudado a crear una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de la práctica educativa. Se debe tener en cuenta que la idea general con las que se desarrolla la práctica, puede ser corregida o reformulada y que al igual que este paso, otros pueden ser susceptibles al

cambio. Los procesos de análisis y de evaluación deben garantizar la veracidad y los ciclos pueden variar de acuerdo con la investigación.

3.2 Investigación Acción

La investigación acción pretende que el maestro cambie su práctica y que por medio de los resultados obtenidos en las investigaciones pueda reconstruir su conocimiento, generando reflexiones que le posibiliten tener más elementos para continuar las investigaciones en diferentes contextos con otros protagonistas importantes como son los estudiantes.

3.3 Método

Esta propuesta se lleva a cabo en la Institución Educativa La Primavera del municipio de Bello y se aplicara en los estudiantes del grado sexto. El método de esta propuesta parte en la selección de un tema, la formulación del problema, la determinación del objetivo general y unos objetivos específicos, además de todas las revisiones y consultas para llegar a tal elaboración.

El objetivo general propone diseñar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza del concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto. El Objetivo se plantea de acuerdo a un diagnóstico previo, en el que la información recogida se realiza por medio de una revisión del plan de área de ciencias naturales de la Institución educativa y de otras instituciones que se han destacado en los resultados de las pruebas externas; en él, se analiza la estructura y los contenidos con una secuencia lógica y ordenada, los cuales están dados por los lineamientos y estándares curriculares del ministerio de educación nacional para cada uno de los grados especialmente el grado sexto en el área de ciencias naturales.

Otro elemento importante de análisis, son los resultados de la Institución en las pruebas saber que se han aplicado a los estudiantes a través de los últimos años. Los resultados del área de ciencias naturales marcan un desempeño bajo, donde tiene una buena responsabilidad el poco conocimiento que los estudiantes tienen al relacionar las estructuras, funciones químicas y físicas de la célula.

La revisión bibliográfica de trabajos donde se diseñaron diferentes estrategias para la enseñanza o el aprendizaje de la Célula animal o vegetal, es otro elemento de análisis de obtención de información para el diagnóstico. Se revisaron teorías de enseñanza y aprendizaje con sus referentes teóricos, estrategias y diseños metodológicos, paradigmas y métodos de investigación, trabajos realizados por instituciones universitarias con los estudiantes de pregrado y posgrado.

La segunda fase de diseño e intervención parte de los objetivos específicos de la propuesta en el que el primero de ellos es Diagnosticar los conceptos previos que tienen los estudiantes acerca de las funciones y estructuras de la Célula. La información es obtenida por medio de una Prueba de conocimiento aplicada a los estudiantes en la que se pretende conocer el nivel conceptual que tienen en cuanto al origen de la célula, la teoría celular, la diferencia entre las eucariotas y procariotas; de diferenciar una célula animal con una célula vegetal, en sus estructuras y las funciones que cada una cumple al interior de la célula. Además, de conocer las metodologías desarrolladas por los maestros encargados de enseñar el área y la relación que éste hace del componente teórico con lo práctico; también de conocer cuáles de las estrategias aplicadas por el maestro en el momento de enseñar un concepto con sus características y propiedades, permiten generar aprendizajes significativos o si solo se convierte en información acumulada en la memoria que con el tiempo se pierde por la poca relación que se hace con el aprendizaje nuevo.

Se realizaron seguimientos a los estudiantes en el grado sexto para conocer más a fondo su proceso de enseñanza aprendizaje y cuáles podrían ser los motivos por los cuales los resultados en los procesos evaluativos no son los esperados. Además, conocer los intereses para con el área de ciencias naturales y cuales estrategias de enseñanza implementadas por el maestro generan motivaciones para el aprendizaje. A esto se suma, la opinión de estudiantes que pasaron por el grado sexto y que han podido determinar la falta de estrategias, como las metacognitivas, que les permita adquirir nuevos conocimientos al relacionarlos con los que ya existentes en la estructura cognitiva.

El segundo y el tercer objetivo específico de esta propuesta es, diseñar un proyecto de aula como estrategia de enseñanza para el concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto y desarrollar estrategias metacognitivas que le permitan al estudiante generar aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza del concepto de la célula.

Las acciones que se implementaran en esta propuesta con un orden que posibilita alcanzar los objetivos son:

- Diseñar un proyecto de aula con una metodología de trabajo en equipo, creando y aproximándose a contextos de trabajo diferente al aula de clase en otros espacios educativos
- Diseñar, elaborar y comprender los mapas conceptuales y la forma como se relacionan los conceptos categóricamente.
- Evaluar con sus pares y maestros los mapas elaborados en clase para mejorar su construcción e interpretación. Uso de páginas web de manera autónoma por parte del estudiante, sobre los mapas.
- Identificar problemas para poder buscar una solución, cuál es su complejidad y la relación con el tema de estudio para crear una estrategia que le permita plantear la mejor solución al problema planteado de acuerdo a la estrategia diseñada y evaluar sus logros.

La última fase y que corresponde al último objetivo específico planteado en esta propuesta, es evaluar la estrategia de enseñanza aplicada, comparando los resultados del proceso para afianzar los conocimientos adquiridos en los estudiantes del grado sexto. Esta evaluación, será un proceso integral, de observación y de permanente análisis sobre el aprendizaje de conceptos desarrollados en el proceso de enseñanza.

En la evaluación será importante la apreciación del estudiante sobre el trabajo realizado, su compromiso y esfuerzo en la participación activa del proceso, de su análisis sobre el progreso experimentado en cada una de las intervenciones. Al igual, el maestro realizara un seguimiento de la incidencia de las estrategias metacognitivas aplicadas en el proceso y si en las actividades realizadas se evidencia la reestructuración cognitiva y los aprendizajes significativos.

Cada una de las fases; caracterización, diseño, intervención en el aula; tendrán una evaluación constante con la posibilidad de replantear los objetivos y las actividades planteadas.

3.4 Instrumentos de Recolección de la Información

Las técnicas de recolección de información, son los recursos y las acciones que el investigador diseña e implementa con el objetivo de dar una respuesta a su problema de investigación.

Algunas técnicas de recolección de información son:

- La observación: cuando el investigador puede ver directamente la experiencia.
- La encuesta: en esta se realiza una serie de preguntas.
- La entrevista: en la cual se diseñan preguntas que permiten establecer un dialogo entre el investigador y los entrevistados.
- Revisión documental.

Los instrumentos de recolección de información son los medios que permiten la recolección. Algunos instrumentos son:

- Guía de observación y lista de cotejo.
- Matriz de categorías.
- Guía de entrevista.
- Cuestionario.
- Test.
- Guía de observación.

Para el caso del presente trabajo las técnicas son: la revisión documental y la encuesta.

La revisión documental: es una técnica en la cual se usa información escrita que puede estar constituida por datos obtenidos por otros o por textos en los que se analiza o describen circunstancias relacionadas con el problema de investigación.

La encuesta: en esta se busca obtener la información que poseen otros y que hace parte de las costumbres o prácticas de los encuestados.

Los instrumentos propios de esta técnica son: el cuestionario, la escala, la prueba de conocimiento y el test. Considerando el interés del investigador de este trabajo el instrumento que se utiliza es la prueba de conocimiento. En esta se define el nivel de aprendizaje que ha conseguido el conjunto de estudiantes. Deben ser diseñadas para valorar con claridad objetivos de aprendizaje y tienen que cumplir con requerimientos de validez y confiabilidad.

3.5 Población y Muestra

En investigación, la población se refiere al conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos, que presentan características comunes. Balestrini (2006) (p. 137). Para este trabajo de investigación corresponde al grupo de estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera del Municipio de Bello.

La muestra, es una parte de la población representativa de los cuales se obtendrán los resultados de la investigación. La muestra que se utilizara, serán **15** estudiantes que son escogidos aleatoriamente del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera.

3.6 Delimitación y Alcance

3.7 Delimitación

Espacial: la investigación se desarrolla en la Institución Educativa La Primavera del Municipio de Bello

De tiempo: se realiza durante el primer y segundo semestre del año 2016.

3.8 Alcance

El objetivo fundamental de este trabajo es el diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del concepto de la célula, utilizando estrategias metacognitivas que permitan desarrollar en los estudiantes del grado sexto aprendizajes significativos.

3.9 Cronograma

Tabla 3-1. Planificación de Actividades

Fase	Objetivos	Actividades
Fase 1 Caracterización	Diagnosticar los conceptos previos que tienen los estudiantes acerca de las funciones y estructuras de la Célula	<p>1.1. Revisión Bibliográfica sobre Aprendizaje Significativo, Proyectos de Aula y estrategias metacognitivas aplicadas en la enseñanza de las ciencias naturales</p> <p>1.3 Revisión bibliográfica de los estándares y lineamientos curriculares del área de ciencias naturales. ¿Qué deben saber los estudiantes del grado quinto y sexto?</p>

		1.4 Aplicación de una prueba diagnóstica y el análisis de los resultados.
Fase 2 Diseño	Diseñar un proyecto de aula como estrategia de enseñanza para el concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto de la I. E. La Primavera	2.1 Diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del concepto de la Célula. 2.2 Diseño de actividades que permita la aplicación de estrategias metacognitivas: Mapas conceptuales y resolución de problemas
Fase 3 Intervención en el aula	Intervenir la práctica docente con un proyecto de aula basado en la utilización de dos estrategias metacognitiva: Resolución de Problemas y Mapas Conceptuales	3.1 Intervención en el aula por medio de las actividades planeadas aplicando las estrategias metacognitivas seleccionadas para esta propuesta. 3.2 Aplico en los estudiantes el trabajo colaborativo y en grupos como estrategias para generar aprendizajes significativos.
Fase 4 Evaluación	Evaluar la estrategia de enseñanza aplicada comparando los resultados del proceso para afianzar los conocimientos adquiridos en los estudiantes del grado sexto.	4.1 Evaluó el proceso enseñanza aprendizaje del concepto de la célula por medio de la aplicación de las estrategias metacognitivas desarrolladas en esta propuesta 4.2 Analizó los resultados obtenidos al intervenir el grupo de estudiantes del grado sexto al utilizar las estrategias metacognitivas 4.3 Identifico la relación que hace el estudiante de los saberes previos con los nuevos, evidenciando aprendizajes significativos

Fuente: Construcción Propia, 2017.

Tabla 3-2. Cronograma de Actividades

Actividades		Semanas de junio a octubre 2016															
		Junio	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre		
Fase 1	Actividad 1.1	X															
	Actividad 1.2	X															
	Actividad 1.3	X															
	Actividad 1.4	X															
	Actividad 1.5		X														
Fase 2	Actividad 2.1		X														
	Actividad 2.2			X													
	Actividad 2.3				X	X											
	Actividad 2.4				X	X											
Fase 3	Actividad 3.1						X	X	X	X							
Fase 4	Actividad 4.1										X	X					
	Actividad 4.2											X			X		
	Actividad 4.3												X	X			

4. Trabajo Final

El objetivo central del presente trabajo es diseñar un proyecto de aula para la enseñanza del concepto de la célula en el grado sexto de la Institución Educativa La Primavera del municipio de Bello.

La estructura de la propuesta consta de tres fases: una diagnóstica, para conocer el estado cognitivo de los estudiantes en el manejo de los conceptos básicos del área vistos en grados anteriores, que permita relacionarlos con los conceptos nuevos, como es la célula; una fase de intervención, partiendo de la aplicación de dos estrategias metacognitivas para potencializar el aprendizaje significativo como es la resolución de problemas y el uso de los mapas conceptuales con respecto al tema de estudio; y una tercera fase de evaluación con la que se obtendrá una valoración del todo el proceso, retomando los resultados de los avances en las diferentes intervenciones realizadas a los estudiantes.

La evaluación será permanente, por el tiempo que dure esta fase, destacando los avances de los estudiantes y reforzando aquellos aspectos en los que se presentan dificultades.

4.1 Fase Diagnostica

En la recolección de la información en esta fase, se aplica la técnica antes mencionada en los estudiantes del grado sexto. Para su diseño se tienen en cuenta las directrices dadas por el ministerio de educación nacional, en los lineamientos curriculares de ciencias naturales para los grados cuarto, quinto y sexto, con los procesos biológicos y los logros que el estudiante debe alcanzar una vez finaliza cada grado. Al igual los lineamientos curriculares, aproximarse como científico y el manejo conocimientos en el entorno vivo de cuarto a quinto y de sexto a séptimo.

En la siguiente tabla se hace el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de la Prueba de conocimiento, anexo A; teniendo en cuenta cuál es el Tópico (tema), del que se deseaba obtener información. El objetivo que se pretende lograr con el planteamiento de la pregunta relacionada con el tópico. El número de preguntas con que se puede alcanzar el objetivo y la interpretación que surge del análisis de los resultados en cuanto al objetivo del tópico evaluado.

Tabla 4-1. Fase diagnóstica

TÓPICO	OBJETIVO	NUMERO DE PREGUNTAS	INTERPRETACIÓN
Origen de la Célula	Identificar en los estudiantes el conocimiento acerca del origen de la célula y quiénes hicieron los mayores aportes a su descubrimiento con sus investigaciones y estudios.	1-2-3	<p>El 76% de los estudiantes respondieron de forma correcta estas preguntas.</p> <p>El resultado positivo de este objetivo, permite interpretar que a los estudiantes se les facilita recordar hechos que demuestran los pasos que se dieron para definir una Célula y quienes hicieron sus mayores contribuciones de acuerdo a sus estudios, cuando se les apoya con un texto referente al tema. Mas, sin embargo, solo identifican situaciones que les permite escoger una respuesta, no hay un análisis profundo en su estructura cognitiva que exige relacionar los subsumidores o conceptos anclados.</p> <p>Se podría pensar, que al no necesitar subsumidores, es probable que el aprendizaje de este tópico se diera de forma repetitiva, por lo tanto, no hay una modificación en sus esquemas de conocimiento.</p>
Teoría Celular	Detectar en los estudiantes el nivel de comprensión de los principios que constituyen la teoría celular	4-5-6	<p>El 54% de los estudiantes respondieron de forma acertada estas preguntas.</p> <p>El resultado indica que los estudiantes en este tópico, su aprendizaje sigue siendo repetitivo, pues recuerdan conceptos que no necesitan relacionarse con otros para poder identificar la respuesta correcta. Aquí depende más de la capacidad de cada uno de los estudiantes por recordar la información dada por el maestro.</p> <p>Los estudiantes que NO alcanzan a identificar la respuesta correcta y que están representados por un porcentaje alto del 49 %, se puede pensar que, por el tipo de aprendizaje repetitivo, ya olvido el significado y las características de la teoría celular y debe volver a retomar el tema para poder recordar de que trata. El análisis de los resultados de este</p>

			<p>tópico en esta fase, deja percibir que no se presentaron estrategias que le posibilitan al estudiante modificar su esquema de conocimiento, solo se da una información obviando la importancia que tiene este tópico para aprender el complejo concepto de la célula.</p>
<p>Funciones de la célula</p> <p>Unicelular y Pluricelular</p>	<p>Reconocer por parte de los estudiantes cuales son las funciones básicas de la célula y la diferencia entre células unicelulares y pluricelulares</p>	<p>7-8- 9</p>	<p>El 54.2% de los estudiantes respondieron de forma errada estas preguntas.</p> <p>Por medio de estos resultados obtenidos en este tópico, se puede inferir: A medida que se exige la presencia de subsumidores que están ausentes en la estructura cognitiva del estudiante por el tipo de aprendizaje repetitivo impartido, se le dificulta diferenciar las funciones que cumplen las células unicelulares y pluricelulares en los seres vivos; por tal motivo el porcentaje de las respuestas erradas es alto.</p> <p>Al estudiante tener un aprendizaje repetitivo detectado hasta ahora en el proceso y la falta de ideas ancladas o subsumidores; se podría llegar a pensar que a medida que se continúa con el desarrollo de los temas en plan de área, los porcentajes de respuestas erradas al momento de realizar diferentes actividades evaluativas, seguirá siendo significativamente alto.</p> <p>Cabe señalar que, de acuerdo a los resultados obtenidos hasta aquí, no se aprecian estrategias que condujeran al estudiante a lograr el objetivo del tópico. Por lo que se hace pertinente pensar, que las estrategias metacognitivas planteadas en esta propuesta podrían ser una herramienta importante para dicho objetivo.</p>
<p>Células eucariotas y procariotas</p>	<p>Diferenciar por parte de los estudiantes las características y funciones entre las células eucariota y procariota</p>	<p>10-11-12</p>	<p>El 40 % de los estudiantes respondieron de forma acertada estas preguntas.</p> <p>Como se indicó en el análisis del tópico anterior, a medida que se siga avanzando en los temas designados para la enseñanza del concepto de la célula y la falta de subsumidores en la estructura cognitiva; se presume que el</p>

			<p>porcentaje de respuestas erradas siga teniendo la tendencia de aumentar, como se aprecia en los resultados del análisis del objetivo de este tópico.</p> <p>Esto lleva a pensar que una vez se haya terminado de enseñar el concepto de la célula con la constante de estos resultados, no se presentara la posibilidad para que los estudiantes hagan relaciones con otros bloques de temas que se verán en grados superiores. Lo que quiere decir que el estudiante al necesitar nuevamente la información del concepto de la célula, seguirá desarrollando aprendizaje repetitivo, ya que se informara para el momento, olvidando lo aprendido hasta que lo vuelva a necesitar y así se repita el proceso una y otra vez, sin poder generar aprendizajes significativos.</p>
Célula Animal y Vegetal	Diferenciar por medio de imágenes las estructuras que componen y diferencian la célula animal de una célula vegetal	13-14	<p>El 40.8 % de los estudiantes respondieron de forma acertada estas preguntas.</p> <p>Al respecto se puede observar que sigue la tendencia a la baja con relación a las respuestas correctas de acuerdo al objetivo planteado. Esto demuestra que el encadenamiento de los temas que conforman el concepto de la célula, no están siendo asimilados correctamente en la estructura cognitiva del estudiante del grado sexto. Por tal motivo, las mismas dificultades observadas a partir del segundo tópico de esta fase en el proceso de enseñanza – aprendizaje, se ratifican en este.</p> <p>Todo esto parece confirmar, que urge la necesidad de implementar estrategias durante el proceso de enseñanza de los diferentes tópicos que conforman el concepto de la célula. Esto indica que las estrategias metacognitivas que se plantean en esta propuesta, los mapas conceptuales y la resolución de problemas; se acoplan perfectamente para superar las dificultades encontradas y hacen que el estudiante se conciente de su proceso.</p> <p>Otro factor importante que surge de la interpretación de los</p>

			datos obtenidos, acompañada de observaciones de clase durante el tiempo que duro este trabajo, son las pocas herramientas didácticas con que cuenta el maestro para desarrollar sus temas, lo que lleva a interpretar que los estudiantes no se encuentran motivados para aprender, pues no tienen la posibilidad de relacionar la teoría con la práctica.
Parte de la célula y sus funciones	Identificar las principales estructuras que conforman la célula animal - vegetal y la función que cumplen para mantener las actividades vitales en los organismos y sistemas de los seres vivos	15	<p>El 40% de los estudiantes respondieron de forma acertada estas preguntas.</p> <p>Se puede concluir que la tendencia presentada a partir del análisis del segundo tópico, se mantiene; debido al tipo de aprendizaje que se dio desde el inicio. Repetitivo</p> <p>Cuando un proceso de enseñanza – aprendizaje se inicia con debilidades y no se evalúa la forma cómo el estudiante está adquiriendo el conocimiento, los resultados se evidencian en el promedio obtenido, que sigue siendo significativamente bajo; de ahí en adelante se le será difícil comprender los temas que necesitan del aprendizaje obtenido en el grado sexto, incluso en grados más inferiores.</p> <p>Los estudiantes solo alcanzaron el objetivo del tópico uno; se podría pensar que fue por la ayuda suministrada en el texto de apoyo que los ubico en el tema. Pero haciendo la claridad que no se refiere al análisis de textos, lectura crítica; solo fue un texto informativo.</p>

Fuente: Construcción Propia, 2017.

Tabla 4-2. Fases de Intervención

El proyecto de aula está conformado por una fase donde se diagnosticó el grupo de estudiantes del grado sexto, obteniendo unos resultados que posibilitaron plantear unas actividades que llamaremos Fases de Intervención, con el fin de retomar los tópicos que hacen parte del contenido del concepto de la célula, aplicando las dos estrategias metacognitivas seleccionadas para esta propuesta, que posibilitan al estudiante comprender y relacionar cada concepto, afianzando su conocimiento y generando así, el aprendizaje significativo.

FASE DE INTERVENCIÓN - UNO			
TÓPICO	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS
Origen de la célula y Teoría Celular	Plantear a los estudiantes una situación problema que les permita reforzar los conceptos comprendidos sobre las teorías del origen de la célula y la teoría celular.	<p>Se conforman equipos de trabajo con un número de tres estudiantes por equipo, se les hace entrega de una situación problema que deben desarrollar de acuerdo al conocimiento que tengan sobre las teorías del origen de la célula.</p> <p>Al principio de la intervención se les hace claridad en algunos aspectos observados en la prueba diagnóstica que no eran manejados apropiadamente.</p> <p>Para esta actividad los estudiantes tendrán un tiempo de 60 minutos para su realización.</p>	<p>Situación Problema</p> <p>Aula de clase</p> <p>Textos bibliográficos</p> <p>Tablero</p>

FASE DE INTERVENCIÓN – DOS			
TÓPICO	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS
<p>Células Unicelulares y Pluricelulares.</p> <p>Funciones de la célula</p>	<p>Proponer a los estudiantes el uso de otra estrategia metacognitiva como son los mapas conceptuales estableciendo diferencias de una célula Unicelular de una Pluricelular y las funciones que cumplen.</p>	<p>Se conforman equipos de trabajo con un número de dos estudiantes por equipo, se les hace entrega de un mapa conceptual que deben desarrollar de acuerdo a la información dada previamente por medio de la observación de un video.</p> <p>Una vez visto el video, los estudiantes deben desarrollar el mapa conceptual teniendo en cuenta la información obtenida del video, sus apuntes y el manejo conceptual de sus conocimientos previos. Para esta actividad los estudiantes tendrán un tiempo de 90 minutos para su realización.</p>	<p>Mapa conceptual</p> <p>Aula de clase</p> <p>Tablero</p> <p><i>Videobeam</i></p> <p>PC portátil</p>
FASE DE INTERVENCIÓN – TRES			
TÓPICO	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS
<p>Células (Eucariotas y Procariotas)</p>	<p>Plantear a los estudiantes una situación problema que les permita reconocer las células <i>Eucariotas</i> y <i>Procariotas</i>; <i>Animal</i> y <i>Vegetal</i> diferenciando sus características y funciones entre los seres vivos.</p>	<p>Se conforman equipos de trabajo con un número de cuatro estudiantes por equipo.</p> <p>En cada mesa de trabajo se habilita un Pc portátil para que los estudiantes tengan la posibilidad de buscar la información con la que no cuentan en sus textos.</p> <p>Se les hace entrega de la situación problema en la cual están todas las indicaciones que les permitirá resolverlo.</p> <p>Para esta actividad los estudiantes tendrán un tiempo de 90 minutos para su realización.</p>	<p>Situación Problema</p> <p>Aula de clase</p> <p>Tablero</p> <p>Pc portátil</p>

FASE DE INTERVENCIÓN – CUATRO			
TÓPICO	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS
Partes de la Célula Funciones	Proponer a los estudiantes el uso de otra estrategia metacognitiva como son los mapas conceptuales estableciendo diferencias entre las estructuras de la célula animal y vegetal con sus respectivas funciones.	Se le entrega a cada estudiante una hoja con un mapa conceptual y una lista de las principales estructuras de la célula animal y vegetal, con sus respectivas funciones. El estudiante de acuerdo al mapa conceptual entregado, debe ir construyendo el concepto, de tal manera que la información sea precisa y coherente. Para esta actividad los estudiantes tendrán un tiempo de 90 minutos para su realización.	Mapa conceptual Aula de clase Tablero

Fuente: Construcción Propia, 2017.

4.2 Resultados y Análisis de la Intervención

Los resultados de la **Fase Diagnostica** permite evidenciar que los procesos de enseñanza del concepto de la célula en los estudiantes del grado sexto al parecer no fueron lo suficientemente significativas para alcanzar a comprender y diferenciar la teoría celular, las células eucariotas, procariota, la célula animal y vegetal; al igual sus estructuras y las funciones que cumplen en los seres vivos. Al mismo tiempo, las estrategias empleadas para desarrollar los temas del concepto de la célula, no consolidaron el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Las siguientes graficas indican los resultados obtenidos en la primera fase la cual tuvo como objetivo aplicar una prueba diagnóstica para saber cuál es el manejo conceptual de los componentes de la Célula que tiene los estudiantes del grado sexto de la institución educativa la Primavera.

La totalidad de la muestra son 15 estudiantes que corresponden a los dos grupos que componen el grado sexto.

Tabla 5-1 Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Uno

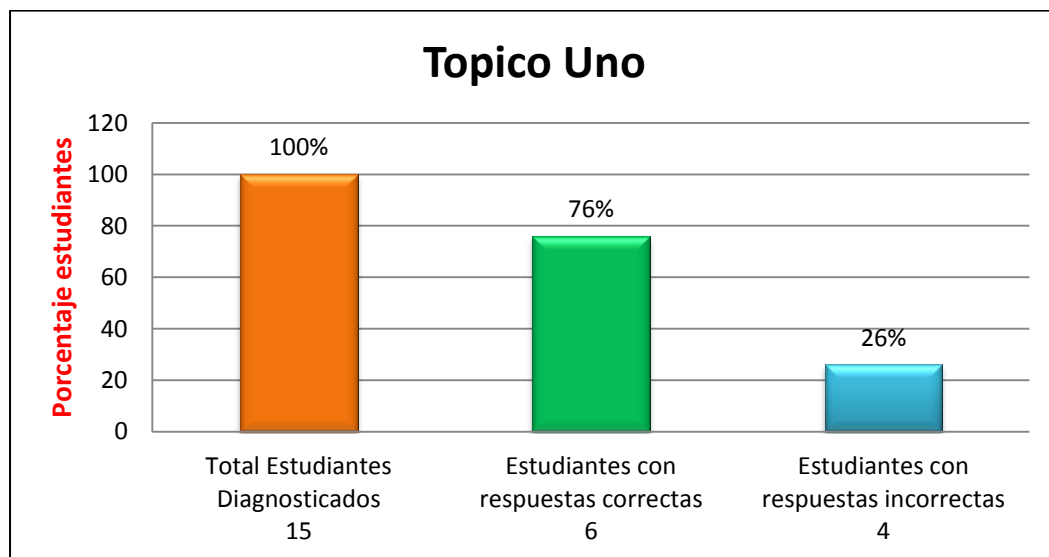


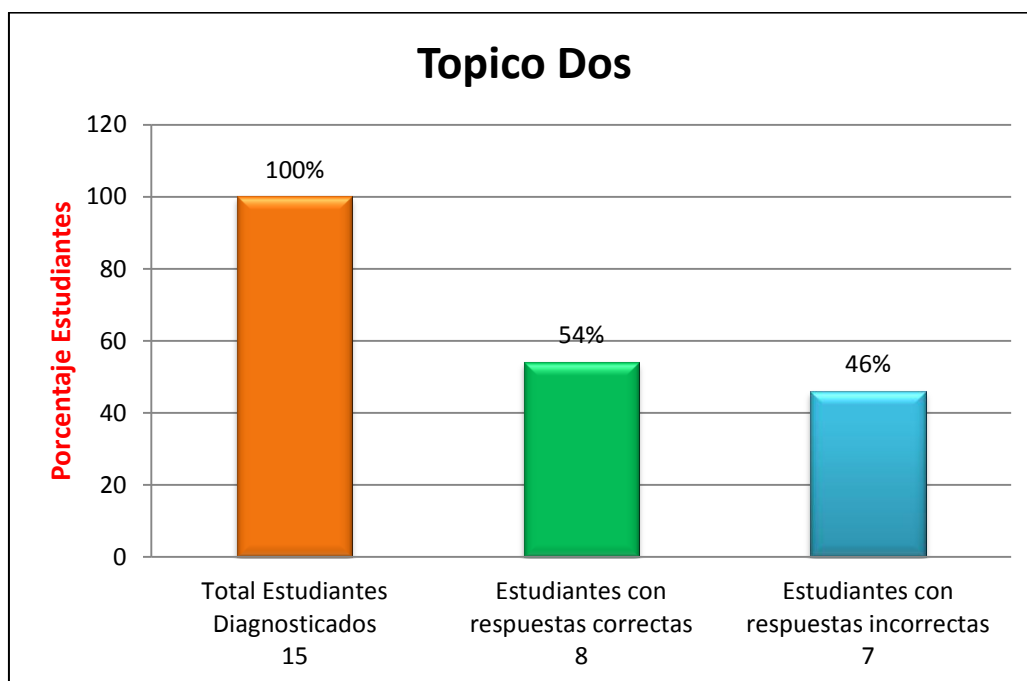
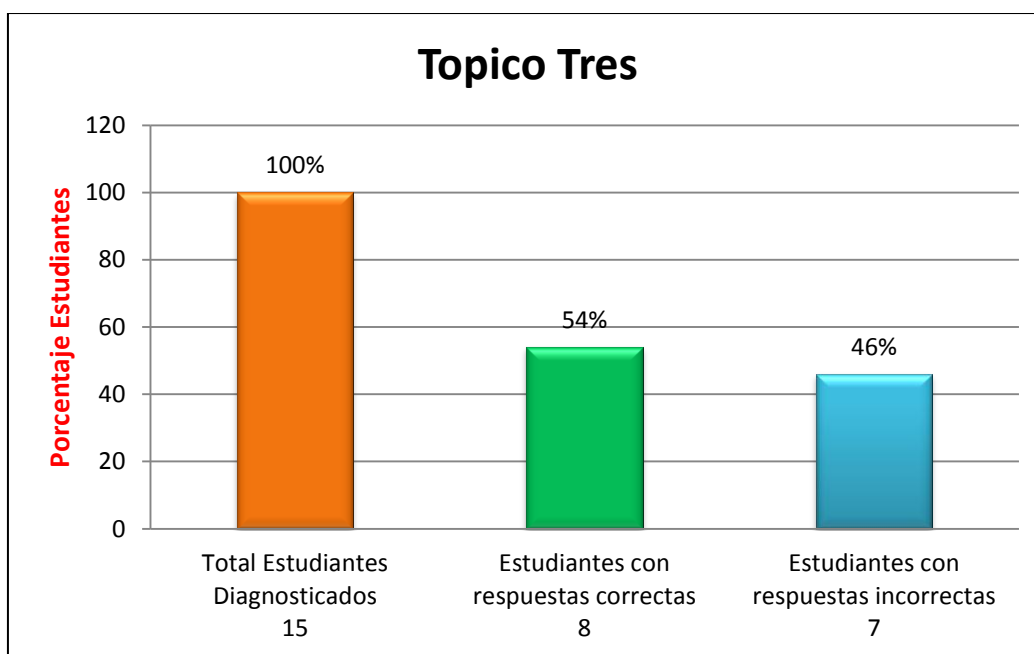
Tabla 5-2 Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Dos**Tabla 5-3 Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Tres**

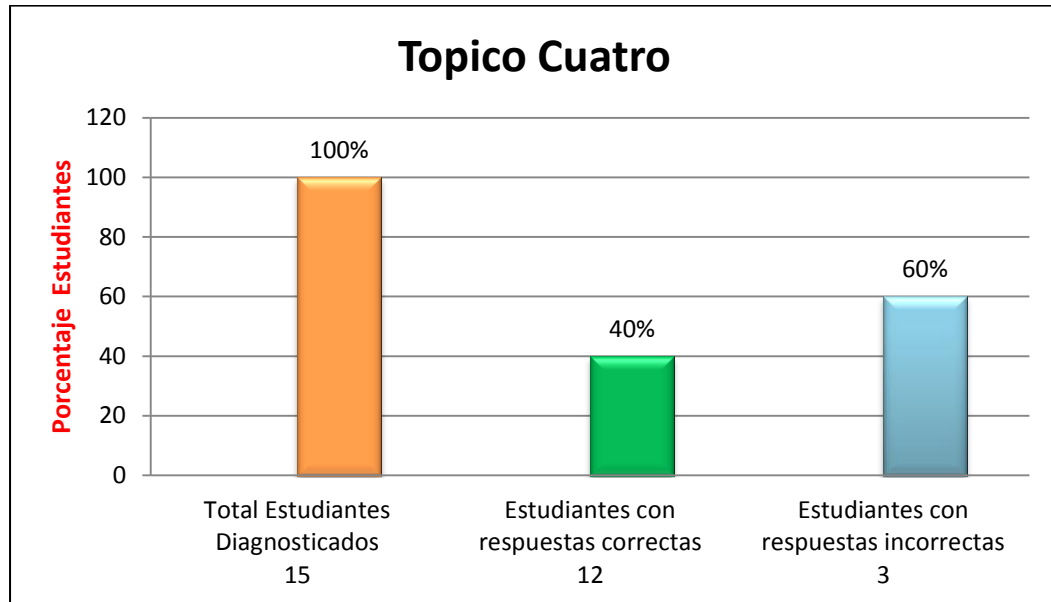
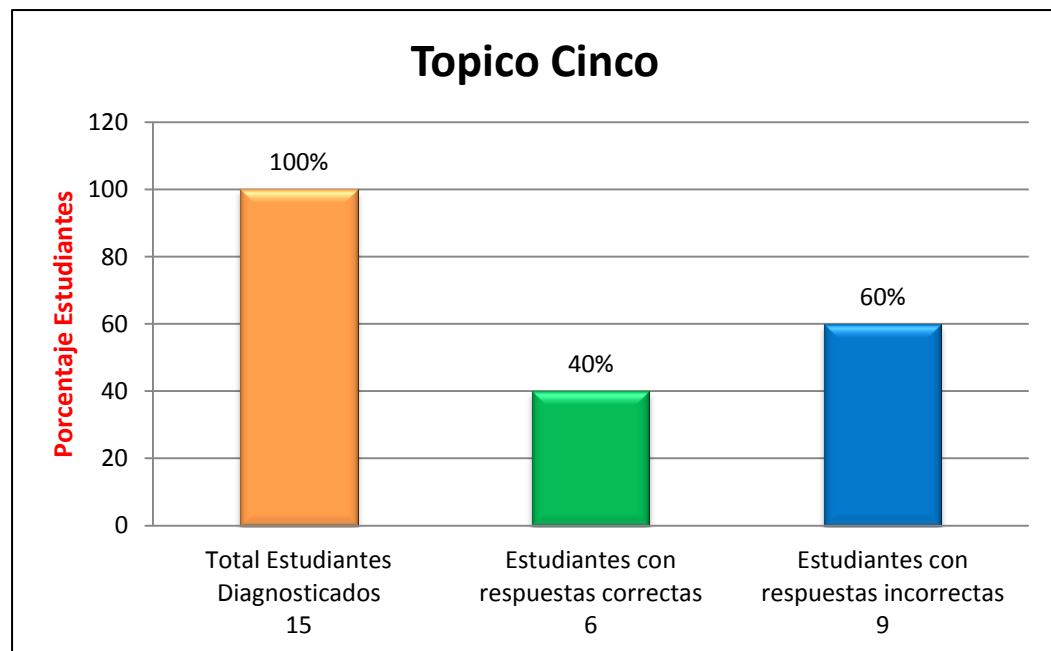
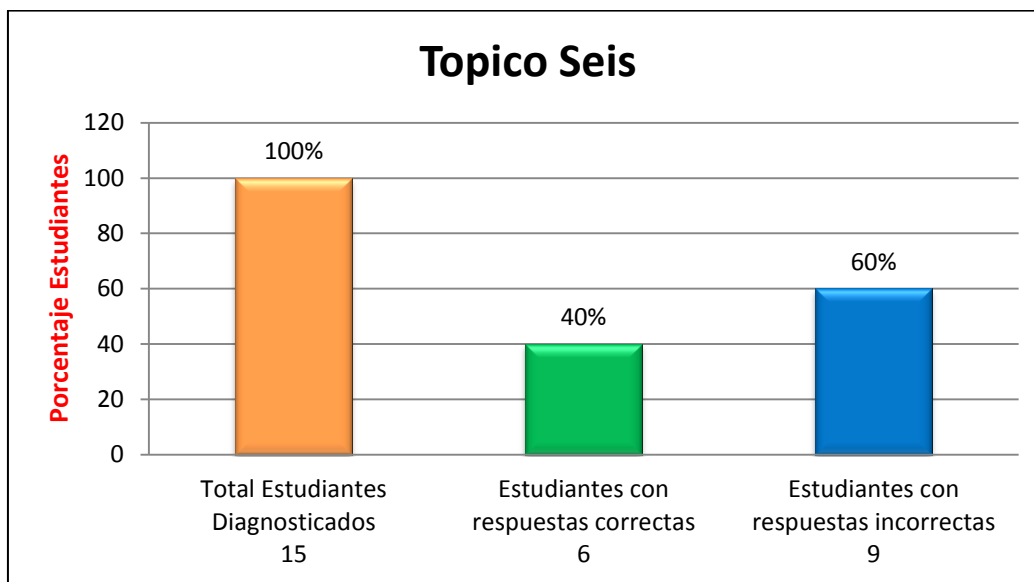
Tabla 5-4 Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Cuatro**Tabla 5-5 Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Cinco**

Tabla 5-6 Nivel de desempeño de los estudiantes Tópico Seis

Una vez obtenido los resultados y haber realizado la interpretación de los datos, se continúa con la siguiente fase de la propuesta que consta en aplicar a los estudiantes una intervención que ayude a superar las debilidades. La intervención tiene cuatro momentos; se utilizan dos estrategias metacognitivas; la resolución de problemas y los mapas conceptuales, los que ayudaran a generar aprendizajes que puedan perdurar más tiempo en la estructura cognitiva del estudiante.

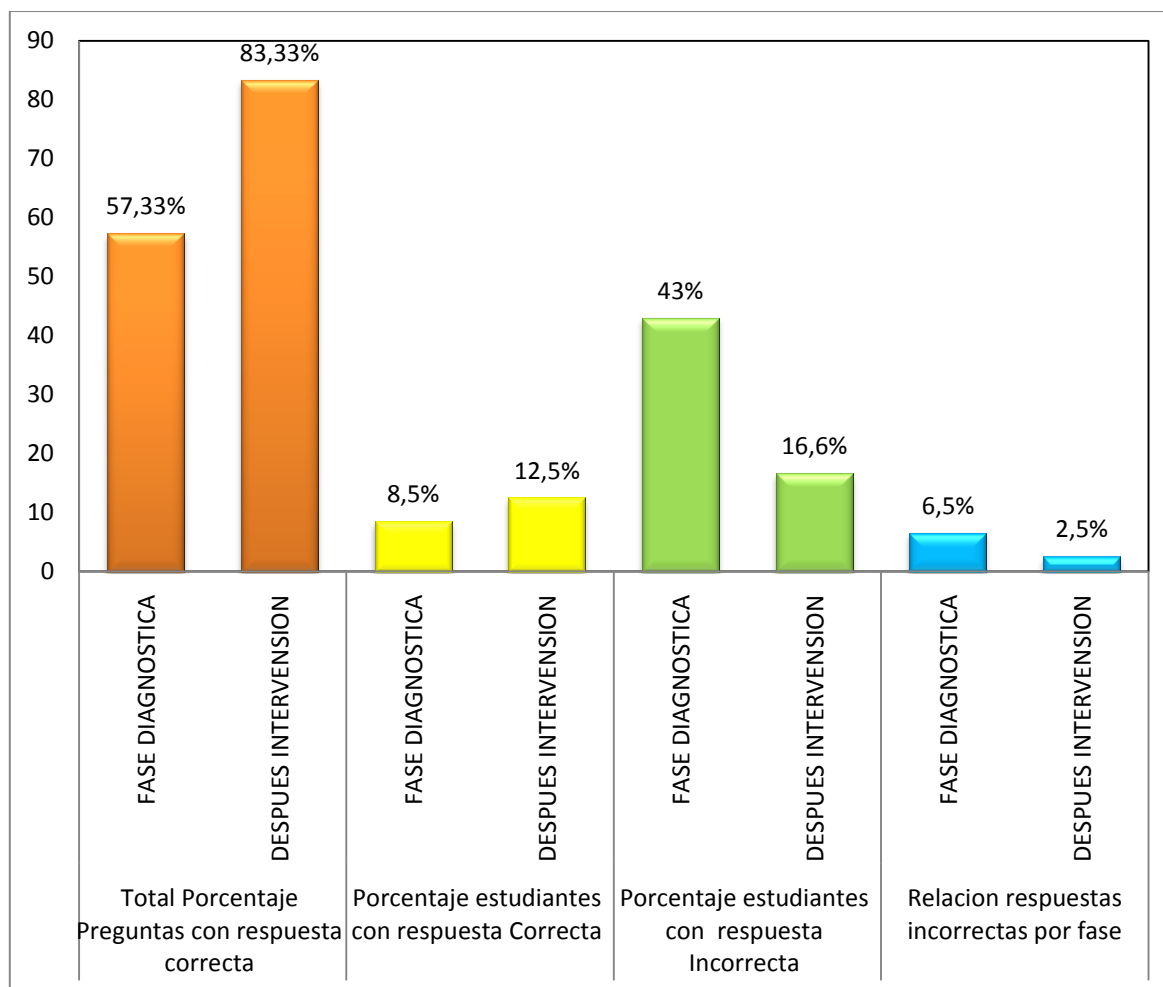
A mediados del segundo periodo académico, se inicia con los estudiantes una ambientación sobre las características y cómo se elaboran los mapas conceptuales. Se realizaron algunas actividades desde la teoría llevándola a la práctica con aspectos del contexto del estudiante. Esto se repitió en varias ocasiones hasta observar que los estudiantes tenían el dominio de los elementos básicos en la elaboración de los mapas conceptuales los que irían perfeccionando a medida que se iba avanzando en esta propuesta. En las intervenciones realizadas en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera, para la enseñanza del concepto de la célula, se pudo observar lo siguiente:

- Los resultados de la Fase Diagnostica permitió reconocer las debilidades en conceptos importantes para definir la célula con sus características, estructuras y funciones, lo que posibilito planear las actividades de la intervención.

- Los estudiantes demostraron interés y motivación por resolver las actividades de la intervención planteadas. La motivación es tanto un efecto como la causa del aprendizaje, por lo que no se ha de esperar la motivación antes de comenzar las tareas del aprendizaje, sino que, conviene elevar al máximo el impulso cognitivo, despertando la curiosidad intelectual y utilizando materiales que atraigan la atención. (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978)
- Los estudiantes finalizada la fase de intervención mostraron un avance significativo en cuanto al aumento del porcentaje en respuestas correctas durante la prueba aplicada.
- Los estudiantes mostraron un aumento importante en la comprensión de los tópicos desarrollados en ambas fases, lo que permite pensar que hay una mejor relación de los componentes del tópico.
- Los estudiantes mostraron avances significativos a medida que utilizaban las estrategias metacognitivas en la construcción conceptual de los componentes de la célula eucariota, procariota, animal y vegetal.
- A medida que se adquieren habilidades para el desarrollo de situaciones problema y los mapas conceptuales, se facilita en los estudiantes comprender los conceptos al organizar la información de una forma clara y coherente del concepto de la célula, que servirá para acomodarla en su estructura cognitiva, la cual será utilizada al relacionarla con nuevos aprendizajes.
- El trabajo en equipo permite la construcción del conocimientos por parte de los integrantes del grupo a medida que se discute, se exponen ideas y se establecen roles que benefician el trabajo colaborativo.
- De acuerdo a los datos obtenidos, se puede evidenciar que hay una disminución en el porcentaje de las preguntas que se contestan incorrectamente, lo que permite pensar que las estrategias desarrolladas en la fase de intervención son apropiadas para la enseñanza del concepto de la célula y que permiten generar en los estudiantes conocimientos más perdurables en la memoria que sirven para relacionar los nuevos conceptos con los ya existentes, de tal forma que hayan aprendizajes significativos.

La siguiente grafica muestra los resultados obtenidos una vez finalizada la fase de intervención y en la que se tiene la posibilidad de comparar dichos resultados con la fase diagnostica.

Tabla 5-7 Nivel desempeño estudiantes Fase Diagnostica y Fase Intervención



4.3 Descripción de la Intervención

Las actividades de intervención realizadas con los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa La Primavera, se describen a continuación con el objetivo de tener una visión más clara del proceso llevado y la pertinencia de esta propuesta para la enseñanza del concepto de la célula.

Intervención 1. Los estudiantes de acuerdo al conocimiento adquirido durante las clases podrán resolver la situación problema con sus compañeros, donde se encontrarán con información sobre el origen de la célula, la forma como se pueden observar y la

importancia de la teoría celular para realizar estudios mucho más completos sobre la célula. Esta situación problema, exigirá a los estudiantes desarrollar un trabajo colaborativo, para poder resolver cada pregunta de la situación planteada y que servirá para ir cada día adaptándose a este tipo de estrategias en las clases.

Intervención 2. Los estudiantes construyen mapas conceptuales sobre las células unicelulares, pluricelulares y sus funciones. Con la ayuda de las actividades previas a esta, se ha facilitado el dominio básico en la elaboración de los mapas conceptuales. Por grupos deben construir y complementar la actividad, con el propósito de categorizar los conceptos y verificar si los conectores dan coherencia al mapa conceptual, basándose en la bibliografía, datos y el conocimiento que posee el estudiante al respecto.

Figura 4-1. Evidencias Intervención 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRIMAVERA – BELLÓ

SITUACIÓN PROBLEMA

GRADO


TEMA A DESARROLLAR: EL CONCEPTO DE LA CÉLULA

BLOQUE 1:
Historia de la célula
El microscopio

Gracias a la invención del microscopio se hizo posible investigar las células y los descubrimientos sobre la estructura celular que tuvieron lugar a lo largo del siglo XVII, marcaron una verdadera revolución científica y dieron origen a la Biología moderna.

El descubrimiento de las células generalmente se atribuye a **Robert Hooke**, quien a través de sus observaciones en láminas de corcho con un microscopio de fabricación casera, denominó células a los compartimentos que observó, debido a que le recordaban las celdas hechas por los monjes que vivían en un monasterio.

Antón Van Leeuwenhoek, un holandés que se ganaba la vida vendiendo telas y botones, ocupaba sus ratos de ocio tallando lentes y construyendo microscopios de notable calidad. Durante 50 años, Leeuwenhoek envió cartas a la Royal Society de Londres describiendo sus observaciones microscópicas. Leeuwenhoek fue el primero en examinar una gota de agua de estancue y observar la abundante cantidad de "animáculos" microscópicos que iban y venían ante sus ojos; también fue el primero en describir las primeras formas de las bacterias que obtuvo del agua en la cual había remojado pimienta y también material raspado de sus propios dientes. Sus primeros cartas a la Royal Society describiendo este mundo jamás visto antes, despertaron tal interés que la Sociedad despachó a su Guardián, Robert Hooke, para confirmar las observaciones. Hooke hizo el viaje y pronto Leeuwenhoek fue una celebridad mundial; fue recibida la visita en Holanda de Pedro el Grande de Rusia y de la Reina de Inglaterra.







No fue sino hasta 1858 que se comprobó la gran importancia de las células. En 1838, Matthias Schleiden, abogado alemán convertido en botánico, condujo que a pesar de diferencias en la estructura de varios tipos, las plantas estaban constituidas de células y que el embrión de la planta tuvo su origen en una sola célula. En 1858, Theodor Schwann, zoólogo alemán y colega de Schleiden, publicó un trabajo muy completo acerca de las bases celulares de la vida animal y condujo que las células animales y vegetales eran semejantes. Estos científicos propusieron los principios de la teoría celular.

- Todos los organismos están compuestos de una o más células.
- La célula es la unidad estructural de la vida.
- Las células sólo pueden originarse por división de una célula preexistente.

Todos los organismos vivos están formados por células, y en general se acepta que ningún organismo es un ser vivo si no consta al menos de una célula. Algunos organismos microscópicos, como bacterias y protozoos, son células únicas, mientras que los animales y plantas están formados por varios millones de células organizadas en tejidos y órganos.

Actividad 1.

1. De acuerdo a la información anterior, ¿quién fue el primer Biólogo en observar las células en las láminas de corcho?







2. Porque el corcho fue el material comparado con la estructura de la célula.

3. Coloca la letra a quién corresponde el aporte realizado al concepto de la Célula

Examinó una gota de agua de estancue y observó la abundante cantidad de "animáculos" microscópicos	A. Robert Hooke
Las plantas estaban constituidas de células y que el embrión de la planta tuvo su origen en una sola célula	B. Antón Van Leeuwenhoek
Condujo después de sus estudios que las células animales y vegetales eran semejantes	C. Matthias Schleiden
El descubrió las células, quien a través de sus observaciones en láminas de corcho con un microscopio de fabricación casera, denominó células a los compartimentos que observó	D. Theodor Schwann

Recordar!! Las primeras células fueron vistas por microscopios caseros, hoy se pueden observar las células con instrumentos más prácticos que den la posibilidad de conocer con más precisión cada una de las estructuras y funciones de las partes de la célula.



4. Contesta con una X, SI o NO de acuerdo al enunciado

ENUNCIADO	SI	NO
El microscopio es un instrumento que permite observar objetos que son demasiado pequeños para ser vistos a simple vista		
El microscopio óptico: Se trata de un instrumento óptico que contiene dos o más lentes que permiten obtener una imagen aumentada del objeto		
Para estudiar la célula se utiliza en la actualidad solo un tipo de microscopio		
El microscopio no se puede utilizar en otros áreas de la biología. Solo en el estudio de la célula		
Podemos afirmar que el estudio de la célula fue posible gracias al microscopio, el cual se inventó entre los años 1590 y 1660		

5. En el texto principal se mencionó la teoría celular. Coloca en el espacio en blanco la palabra que complete la teoría celular:

A. La célula es la unidad _____ de la vida

B. Las _____ sólo pueden originarse por _____ de una célula preexistente

C. Todos los organismos están compuestos de una o más _____

Algunos estudiantes presentan dificultades para diferenciar los conceptos y es importante reforzar el trabajo para poder jerarquizar la información. De esta manera se le facilitara tener claridad en el concepto enseñado por el maestro.

Figura 4-2. Evidencias Intervención 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Vicerrectoría de Investigación

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRIMAVERA – BELLO

RESPONSABLE: OMAR HERNANDO CORDOBA ZAPATA

FECHA: _____

HORA INICIO: _____

HORA FINAL: _____

SITUACIÓN PROBLEMA DOS
GRADO
TEMA A DESARROLLAR: Células Unicelulares y Pluricelulares – Funciones de la Célula

```

graph TD
    CELULAS[CELULAS] -- CON --> UnaCelula[Una Célula]
    CELULAS -- CON --> ConVariasCelulas[Con Varias Células]
    UnaCelula -- se llaman --> Box1[ ]
    ConVariasCelulas -- se llaman --> Box2[ ]
    Box1 -- Ejemplo --> Box3[ ]
    Box2 -- Ejemplo --> Box4[ ]
  
```

2. Marca con una X en el mapa conceptual si corresponde al tipo de célula desarrollada en el concepto.

```

graph TD
    Pluricelular[Pluricelular] --- A[A]
    Pluricelular --- B[B]
    Pluricelular --- C[C]
    Pluricelular --- D[D]
    Pluricelular --- E[E]
    Pluricelular --- F[F]
  
```

A. Sapo B. Bacterias C. Árbol D. Pez E. Alga F. Hongos

3. Completa el siguiente mapa conceptual de acuerdo a las funciones de la célula

```

graph TD
    FUNCIONES[FUNCIONES DE LA CELULA] --> ConsisteObtener[Consiste en obtener]
    FUNCIONES --> ConsisteCaptar[consiste en captar información del medio]
    FUNCIONES --> ConsisteDarLugar[consiste en dar lugar a nuevas vidas]
    ConsisteObtener --> puedeSer[puede ser]
    ConsisteObtener --> significa1[significa]
    ConsisteCaptar --> significa2[significa]
    ConsisteDarLugar --> significa3[significa]
    puedeSer --> Box1[ ]
    significa1 --> Box2[ ]
    significa2 --> Box3[ ]
    significa3 --> Box4[ ]
  
```



Intervención 3. Para esta intervención se retoma nuevamente la solución de situaciones problema, en la que se plantea al estudiante resolver con sus compañeros, situaciones en las que debe buscar y recordar información para dar respuesta a cada una de las preguntas.

Importante resaltar el trabajo colaborativo, que es uno de los aspectos importantes desarrollados en esta propuesta desde el aprendizaje significativo social. Por medio de

las discusiones y las exposiciones con argumentos sobre el punto desarrollado, se refrescan conceptos, se asimilan aquellos que no tenían claridad y se construye conocimiento al escuchar al otro.

Aumenta el interés de los estudiantes por construir el conocimiento, indaga y experimenta; encuentra al usar la imagen, una herramienta que beneficia el aprendizaje para aquellos que tienen más desarrollado esta inteligencia múltiple.

Figura 4-3. Evidencias Intervención 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Sede Medellín

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

LUGAR:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRIMAVERA - BELLO

SITUACIÓN PROBLEMA TRES

GRADO

TEMA A DESARROLLAR: Células (Eucariotas y Procariotas) - (Animal y Vegetal)

Actividad 1.

Teniendo en cuenta los conceptos desarrollados sobre las células eucariotas y procariotas, coloca en la columna B, a cuál de ellas corresponde las características desoritas en la columna A

RESPONSABLE:
OMAR HERNANDO CORDOBA ZAPATA

FECHA:

HORA INICIO:

HORA FINAL:

COLUMNA A	COLUMNA B
Son propias del reino de la naturaleza y pueden ser hongos, animal y vegetal	
Son visibles en el microscopio entre 1 y 10 micras	
Tienen núcleo definido, gracias a una membrana nuclear	
Su DNA se encuentra condensado en una porción del citoplasma llamado Nucleoide.	

2. Se necesita conocer si las siguientes estructuras se encuentran presentes o no, en las células eucariotas y procariotas. En la siguiente lista de estructuras debes colocar si frente PRESENTE - NO PRESENTE

ESTRUCTURA	PROCARIOTA	EUCARIOTA
Núcleo		
Mitochondrias		
Ribosomas		
Centríolos		
Citoplasma		
Nucleo		
Apurato del Golgi		

3. En la siguiente sopa de letras encontraras 5 características de las células eucariotas y 5 de las procariotas.

N	U	C	L	E	O	A	U	S	E	N	T	E	T	A
W	I	S	Z	Y	E	U	M	N	B	E	V	C	X	S
R	M	C	C	H	R	S	T	Y	E	D	S	A	I	E
P	L	U	R	I	C	E	L	U	L	A	R	E	O	X
Y	N	J	C	F	V	U	S	O	E	L	C	U	N	U
U	S	U	E	D	D	L	O	P	R	D	A	A	E	A
I	I	J	C	S	A	I	L	T	A	G	B	M	L	
O	O	U	F	L	W	R	A	Y	S	R	C	I	I	O
P	E	Q	U	E	N	A	S	N	G	V	A	B	T	L
L	I	H	E	T	G	O	V	A	F	C	L	D	S	A
K	G	L	O	B	U	L	O	S	D	L	A	K	E	U
J	U	S	S	F	H	J	U	G	R	A	N	D	E	X
C	A	M	B	A	C	T	E	R	I	A	C	S	E	E
U	N	I	C	E	L	U	L	A	R	X	S	O	R	S

PALABRAS ENCONTRADAS:

EUCARIOTAS	PROCARIOTAS

4. Que célula de la figura corresponde a una ANIMAL o VEGETAL:

5. Cuáles son las principales características de la célula de la imagen anterior.

6. En la siguiente imagen hay representada una célula, identifcala y coloca el nombre a cada una de sus partes.

7. De acuerdo a las imágenes de los puntos 4 y 5, establece 3 diferencias entre ambas

ANIMAL	VEGETAL

Intervención 4. Se le propone al grupo de estudiantes que de acuerdo a los conocimientos adquiridos de los conceptos enseñados durante las diferentes sesiones de clases utilizando las estrategias metacognitivas planteadas para esta propuesta, diseñar mapas conceptuales sin seguir el esquema propuesto por el docente. Esta intervención se hace desde el trabajo en equipo como individual.

Durante el trabajo en equipo se vio una gran motivación para construir el mapa, todos participan y nuevamente se presentan los debates que enriquecen la actividad. Cuando el trabajo se realiza a nivel individual, surgen las dudas y las inconsistencias en la realización de los mapas conceptuales. Incluso, para algunos estudiantes causa temor el no ser capaz de realizar y obtener mal resultado en su evaluación. Se debe aclarar que no se trata de una nota, sino de que pueda aprender el concepto y perfeccione la metodología para construir mapas conceptuales que no solo servirán para esta área, se debe aplicar en otras para generar mejores aprendizajes.

Aquí se hace una observación de carácter evaluativo, para detectar los avances que se han presentado en este tema de los mapas conceptuales. Además, en el dominio de los conceptos tan importantes para finalizar la unidad propuesta en el plan de estudios como son las Partes de la Célula (Animal y Vegetal) y sus Funciones.

Figura 4-4. Evidencias Intervención 4



5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Para la enseñanza de las ciencias naturales y en especial en los grados inferiores de la básica, se debe reflexionar sobre los métodos y estrategias utilizados para que el estudiante pueda tener mejores posibilidades de aprendizaje y de aplicación en su contexto. El concepto de la Célula, es uno de los más importantes en el proceso que los estudiantes tienen para comprender otros conceptos que son más complejos en grados superiores y que además les da la posibilidad de conocer muchos de los aspectos que dan origen a la vida y de la importancia que tiene para las funciones que se cumplen en los organismos vivos. La enseñanza del concepto de la Célula puede apoyarse en la utilización de estrategias metacognitivas desarrolladas en un proyecto de aula donde se busca que los estudiantes sean conscientes de su proceso de aprendizaje. En la actualidad la enseñanza de las ciencias naturales en la institución educativa en la que se desarrolla esta propuesta, está orientada a seguir textos obsoletos y que poca aplicabilidad tiene el componente teórico con la práctica, esto sumado a los pocos recursos con que cuenta el área y la poca disponibilidad de los estudiantes por aprender, pues no encuentran motivante las metodologías utilizadas por los docentes. Esto ha llevado a pensar en una propuesta utilizando estrategias metacognitivas como son los mapas conceptuales y la resolución de problemas, buscando que los estudiantes puedan aplicar los principios del aprendizaje significativo de Ausubel, relacionar los conceptos ya existen con los nuevos para mejorar la estructura cognitiva.

El diagnostico evidencia las dificultades que los estudiantes tienen en los aprendizajes de conceptos nuevos y de relacionarlos con los ya existentes en su estructura cognitiva, pues muchos de sus conocimientos son propios de la memorización que al momento de necesitarlos, no se hacen de una forma reflexiva, critica y que sean comprensibles. Se

aplicó una prueba diagnóstica para evidenciar los aspectos antes mencionados hallando datos entre los 15 estudiantes los cuales el 57.3% obtuvo unos resultados poco positivos, evidenciando que hay unos conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza previos y que los estudiantes reconocen algunos elementos de los componentes del concepto de la célula, pero que no son lo suficientemente precisos y claros para alcanzar los logros planeados para el grado por el área. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por medio del diagnóstico y de hacer un seguimiento al proceso de enseñanza de las ciencias naturales en el grado sexto, se diseña un proyecto de aula utilizando estrategias metacognitivas para la enseñanza del concepto de la célula, para que el estudiante sea consciente de su proceso de aprendizaje, relacione los conocimientos nuevos con los previos y modifique la estructura cognitiva que ayudara para consolidar el aprendizaje significativo que tendrá su importancia al momento de tener que colocarlos al servicio del aprendizaje en procesos más complejos que se dan en los grados superiores.

La intervención llevada a cabo en el grado sexto, demostró que los estudiantes necesitan de otras estrategias de enseñanza que ayude a mejorar su comprensión; para destacar, los estudiantes mostraron una buena actitud, compromiso y dedicación en el tiempo que se desarrollaron las actividades de intervención. Las conclusiones que se obtuvieron son específicamente:

- El Proyecto de Aula es una estrategia didáctica que permite educar al estudiante en competencias investigativas y por las características del área de ciencias naturales es apropiado para la aplicación de sus componentes en el aula. Además, posibilita la integración y el trabajo colaborativo.
- El uso de estrategias metacognitiva, hace que el estudiante sea consciente de su proceso de aprendizaje e identifique sus fortalezas y dificultades para comprender un tema o concepto específico y para eso los mapas conceptuales y la resolución de problemas, son dos estrategias que permiten obtener resultados muy positivos en el aprendizaje y posteriormente en la modificación de la estructura cognitiva del estudiante.
- Una vez los estudiantes adquieran la habilidad y la destreza para diseñar los mapas conceptuales, relacionar coherentemente la información recibida en una clase y formular preguntas para ampliar los conceptos; podrá aplicarlos en otras áreas del conocimiento para una mejor comprensión. Además, se le facilita

relacionar la información para cuando tenga que resolver un problema, utilizando temas y conceptos que le fue enseñado anteriormente.

Para el grado sexto, es importante la guía y el acompañamiento del docente, pues los estudiantes aun no son lo suficientemente autónomos, necesitan de apoyo y seguimiento constante de sus actividades y en especial motivarlos para que mantengan el interés por comprender la importancia del concepto de la célula.

En la fase de evaluación de la propuesta, durante y el final de las intervenciones sobresalen los siguientes aspectos: - Una vez los estudiantes conocieron los resultados del diagnóstico y al explicar las estrategias metacognitivas que estarían desarrolladas dentro de un Proyecto de Aula, se presentó una mejor actitud para retomar los componentes del concepto de la Célula y el tiempo para la comprensión fue mucho menor del utilizado anteriormente y que no cumplió con los objetivos de enseñanza. – Los ejercicios previos a las intervenciones permitieron que los estudiantes al momento de resolver los ejercicios de esta propuesta fuera en un 83.33% correcto, siendo el tópico seis al que se le realizó refuerzo para solucionar inquietudes. – El trabajo realizado en las intervenciones, utilizando las estrategias metacognitivas, permitió mejorar los resultados en los tópicos evaluados, así que de un 16.6% de contestar correctamente se pasó a un 43% y el porcentaje de contestar erróneamente paso de un 6.5% a un 2.5%. Estos resultados son positivos al comparar los resultados arrojados en la fase diagnóstica, por lo que se puede llegar a pensar que los estudiantes comprendieron y tienen un manejo conceptual bueno de los componentes de la Célula.

Otra conclusión importante para finalizar, es que esta propuesta es una estrategia que principalmente puede ayudar al estudiante a mejorar significativamente su rendimiento no solo en un resultado cuantitativo reflejado en una nota de clase, sino en adquirir una mejor forma conocimientos que le ayudaran a fortalecer y aumentar su estructura cognitiva en el área de ciencias naturales. Al docente, le permitirá conocer las dificultades que sus estudiantes presentan para comprender los conceptos, dedicar más tiempo al seguimiento y una mejor forma de organizar el material de enseñanza.

5.2 Recomendaciones

Durante la fase diagnóstica, utilizar otros métodos de recolección de información que permita obtener una mejor perspectiva del problema de investigación. Esto ayudaría a profundizar en otros aspectos que se pudiesen haber escapado al momento de hacer el diagnóstico y que pueden incidir en el aprendizaje del estudiante.

Buscar en la bibliografía, qué otras estrategias metacognitivas son apropiadas para la enseñanza de las ciencias naturales y cuales pueden generar mejores resultados en diferentes poblaciones de estudiantes. Importante revisar otras estrategias de enseñanza y diseñar intervenciones para comparar los resultados y de esta manera elegir la que mejor les brinde a los estudiantes aprendizajes más completos sobre el concepto de la célula.

Realizar un periodo de introducción para que los estudiantes se familiaricen, apropien y adquieran habilidades y destrezas más completas en el manejo de las estrategias metacognitivas utilizada para la enseñanza del concepto de la célula, posibilitando un acercamiento más específico a las normas establecidas para su diseño y uso. Al principio se hizo una introducción y trabajos específicos, pero se debe tener más tiempo para que el manejo sea más completo y se pueda continuar desarrollando la siguiente fase.

En la fase de intervención, asignar más tiempo para realizar mayor número de actividades con el propósito de consolidar cada uno de los componentes desarrollados y verificar de una forma más precisa, si las estrategias metacognitivas seleccionadas, cumplen en el proceso de enseñanza del concepto de la célula, generar aprendizajes significativos y más duraderos en la estructura cognitiva de los estudiantes.

Utilizar durante las fases varias herramientas pedagógicas y tecnológicas que faciliten el desarrollo de las clases y le brinde al estudiante otras fuentes de información para mejorar la construcción del concepto o pueda solucionar las inquietudes generadas a partir de la interacción con sus compañeros. Además, podría usarse el programa Cmap Tools para el diseño de mapas conceptuales que le permite al estudiante generar sus archivos de los temas de preferencia.

6. Referencias

- Almeida, V. and Moreira, M. (2008). *Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos da óptica física*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30(4).
- Angulo, A. A. R, Galindo, A.R.U, Avendaño, R.C, Pérez, C.A; (2012) *Bilología Celular. Plan 2009 sexto semestre. Universidad Autónoma de Sinaloa*
- Angulo, A. G. (2012). *Bioologia Celular*. Mexico: U. Autonoma de Sinaloa.
- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ausubel, David 1982 *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa*. México, D.F: Trillas.
- Ballester, A.V (2002). *Aprendizaje significativo en la práctica. Como hacer el aprendizaje significativo en el aula*. (1st ed.).
- Herreras, E. B. (2007). PEÑASCO, R. (2005). *Mobbing en la universidad*. Madrid: Adhara. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(10), p.192.
- Herreras, E. B. (2004). *La docencia a través de la investigación-acción*. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>.
- Campanario, J. (2000). *El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias*. España: lce.
- Castillo, J. (2011). *La investigación-acción en ciencias sociales*. *Revista Chilena De Antropología*, 0(10).
- Díaz Barriga Arceo, F. and Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Docencia UdeA. (s.f). recuperado el 15 de junio de 2016 de <http://docencia.udea.edu.co/gbiofisica/Qbiofisi.html>
- Duman, A. -G. (s.f.). *Ecured*. Recuperado el 9 de junio de 2016, de https://www.ecured.cu/Ciencias_Naturales#Referencias_bibliogr.C3.A1ficas

Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo =. Madrid: Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. TONOMÍA: IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA1. 1st ed.

Elliot, j. (2000). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata, S. L.

Flavell, JH (1976). *Metacognitivas, Aspectos de la resolución de problemas*. En LB Resnick (Ed.), *La naturaleza de la inteligencia* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum

Gunstone, R. (1994). *La importancia del contenido científico específico en la mejora de la Metacognición*. Londres.

Karp, G. (2011-2009-2005). *Biología Celular y Molecular*. Mexico: McGraw Hill.

Manrique C.R.C, & F. (s.f.). *Sobre los estilos de enseñanza y aprendizaje*. Educacion , 51 - 79.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares para el area de Ciencias Naturales*. Bogotá D.C.: Cooperativa Editora Magisterio.

Moreira, M. and Arinos de Melo Franco, A. (1974). Oswaldo Cruz. São Paulo: Editora Três.

Moreira, m. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, CAMPOS CONCEPTUALES Y PEDAGOGÍA DE LA AU Ojeda Ortiz, J., Moreira, M. and Rodríguez Palmero, M. (2007).

Nahale, N. (02 de Marzo de 2006). *Biology Cabinet*. Recuperado el 16 de Junio de 2016, de http://www.biocab.org/Campos_Estudio_Biologia.html

OECD. (2015). www.oecd.org. Recuperado el 15 de JUNIO de 2016, de www.oecd.org/pisa-2015-results

Ojeda Ortiz, J., Moreira, M., & Rodríguez Palmero, M. (2007). *V Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo* =. Madrid: Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle.

Quintanilla, M. Daza, S.R. Merino, C.R. (2010). *Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental*. GRECIA. Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile Campus San Joaquín - Av. Vicuña Mackenna 4860 – Macul, Santiago

Ontoria, Antonio 1993 *Mapas Conceptuales. Una técnica para aprender*. Narcea S.A. de Ediciones Madrid 2da. Edición.

Redaccion, P. (2016). *Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores*. Peridico el Tiempo.

Rincón, G. (2003). *Algunos malentendidos en el trabajo por proyectos*. Ponencia presentada al Primer Encuentro Departamental de la Enseñanza y el Aprendizaje de la lengua y la literatura en Antioquia.

Sánchez, Tatiana 1994 *Taller Pedagógico: Una re-conceptualización de las Prácticas. II Simposio Latinoamericano Participación Familiar y Comunitaria para la Atención Integral del Niño menor de seis años. Lima-Perú.*

Unesco. (Febrero de 2008). ONU. Recuperado el 17 de Junio de 2016, de <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/ciencias-sociales/bioethics/>

7. Bibliografía

Carrillo, T. (2001). El proyecto pedagogico del aula. *Educare*, vol. 15, 335-344.

Gunstone, R. (1994). *La importancia del contenido científico específico en la mejora de la Metacognición*. Londres.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares para el área de Ciencias Naturales*. Bogotá D.C.: Cooperativa Editora Magisterio.

Moreira, M. (2005). *Aprendizaje significativa critica*. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS: utor.

OECD. (2015). Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results

Periódico El Tiempo. (2016). Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores. *Peridico El Tiempo*.

Rincon, G. (2007). *Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito*. Santiago de Cali - Colombia : Poemia .

TIEMPO, P. E. (06 de Diciembre de 2016). Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores. <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/educacion/resultado-de-colombia-en-las-pruebas-pisa-2016/16766746>.

8. Anexos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Prueba Diagnóstica Área Ciencias Naturales
Institución educativa La Primavera - Grado Sexto
Tema: La Célula

NOMBRE: _____

En 1665, Robert Hooke observó con un microscopio un delgado corte de corcho. Hooke notó que el material era poroso. Esos poros, en su conjunto, formaban cavidades poco profundas a modo de cajas a las que llamó células. Hooke había observado células muertas. Unos años más tarde, Marcelo Malpighi, anatomista y biólogo italiano, observó células vivas. Fue el primero en estudiar tejidos vivos al microscopio.

Sólo en 1838, y después del perfeccionamiento de los microscopios, el biólogo alemán Mathias Jakob Schleiden afirmó que todos los organismos vivos están constituidos por células.

Concretamente, en 1839 Theodor Schwann y Mathias Jakob Schleiden fueron los primeros en lanzar la teoría celular.

1. Quien fue el primer científico que observó en el microscopio, que el material del corcho era poroso a modo de cajas a las que llamó Células.
 - A. Theodor Schwann
 - B. Marcelo Malpighi
 - C. Robert Hooke
 - D. Mathias Jakob
2. Según el texto podemos afirmar que los seres vivos están constituidos por:
 - A. Tejidos vivos
 - B. Células
 - C. Cavidades porosas
 - D. La Teoría celular
3. Las principales características observadas a lo que Robert Hooke llamó como Células, fueron:

La teoría celular consiste en:

- La célula es la unidad estructural de los seres vivos, es decir que todo ser vivo está formado por células.
 - La célula es la unidad funcional de los seres vivos, es decir que toda célula de forma independiente posee los mecanismos necesarios para realizar las funciones que le permitan el mantenimiento de la vida.
 - La célula es la unidad reproductora de los seres vivos, es decir que toda célula proviene de otra célula.
4. Las células tienen los mecanismos que les permite realizar.
 - A. Los mecanismos necesarios para el mantenimiento de las relaciones entre sus estructuras
 - B. Los mecanismos necesarios para el mantenimiento de la vida
 - C. Los mecanismos necesarios para el mantenimiento de las relaciones con otras células
 - D. Los mecanismos necesarios para el mantenimiento de las relaciones con la célula de donde proviene.
 5. En la teoría celular al definir la célula como la unidad reproductora, se puede afirmar que.
 - A. Toda célula proviene de otra célula
 - B. Toda célula proviene de una unidad reproductora

- C. Toda célula proviene de la unión del tejido vivo
 - D. Toda célula proviene de los mecanismos necesarios para realizar las funciones del mantenimiento de la vida.
6. De acuerdo a los principios que conforman el concepto de teoría celular, podríamos definirla como.
- A. La parte fundamental de la Biología que explica la constitución de la materia viva por medio de células y el papel que éstas tienen en la constitución de la vida.
 - B. La parte fundamental de la Ecología que explica la constitución de la materia viva por medio de células.
 - C. La parte fundamental de la Ecología que explica de las células y el papel que éstas tienen en la constitución de la vida.
 - D. La parte fundamental de la Biología que explica de las células y el papel que éstas tienen en la constitución de la vida.
7. Las principales funciones que realizan las células en los seres vivos son.
- A. Nutrición, Relación y Reproducción.
 - B. Nutrición, Asociación y Reproducción
 - C. Asociación, Reproducción y Relación
 - D. Asociación, Relación y Nutrición
8. Organismos constituidos por una sola célula que en general se les llama microorganismos y son seres vivos que cumplen con todas las funciones vitales. Se les conoce con el nombre de.
- A. Pluricelulares
 - B. Unicelulares
 - C. Células Vegetales
 - D. Ribosomas
9. Comprenden aquellos individuos constituidos por muchas células que se agrupan para formar tejidos. Los tejidos se agrupan en órganos los órganos en aparatos o sistemas. Son siempre eucariotas.
- Estas son características de las células: _____

Existen dos tipos de células. **EUCARIOTAS Y PROCARIOTAS**. A continuación encontraras una definición que corresponde a una de ellas.

Léela y contesta la pregunta 10 y 11.

Muy simples y primitivas. Apenas tienen estructuras en su interior. Se caracterizan por no tener un núcleo propiamente dicho; esto es, no tienen el material genético envuelto en una membrana y separado del resto del citoplasma. Además, su ADN no está asociado a ciertas proteínas como las histonas y está formando un único cromosoma. Las bacterias hacen parte de ellas.

10. La definición anterior corresponde a las Células.
- A. Eucariotas
 - B. Procariotas
 - C. Unicelulares
 - D. Pluricelulares

Son Células características del resto de los organismos unicelulares y pluricelulares, animales y vegetales. Su estructura es más evolucionada y compleja. Tienen orgánulos celulares y un núcleo verdadero separado del citoplasma por una envoltura nuclear. Su ADN está asociado a proteínas (histonas y otras) y estructurado en numerosos cromosomas.

11. La definición anterior corresponde a las Células.

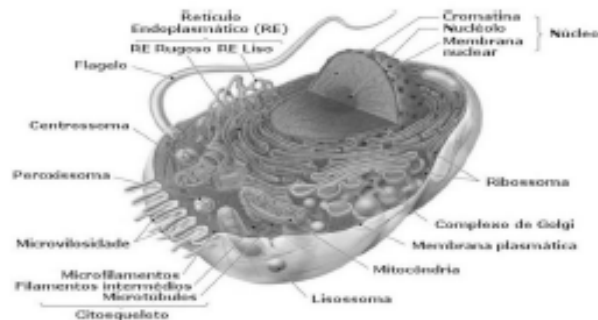
- A. Eucariotas
- B. Procariotas
- C. Unicelulares
- D. Pluricelulares

12.



Una bacteria, es el más simple y abundante de los organismos y puede vivir en tierra, agua, materia orgánica o en plantas y animales.
Se podría afirmar que las bacterias son.

Células _____



13. La imagen anterior corresponde a una célula.

- A. Animal
- B. Vegetal
- C. Unicelular
- D. Pluricelular

14. Son diferencias entre las células animales y vegetales son:

- A. Las células vegetales poseen pared celular y cloroplastos para el proceso de la fotosíntesis y la célula animal no, poseen una gran vacuola con agua de reserva, mientras la animal rara vez la tiene y tanto las vegetales como las animales tienen núcleo definido.
- B. Las células vegetales poseen pared celular y no tiene cloroplastos para el proceso de la fotosíntesis, tanto las vegetales como las animales tienen núcleo definido.
- C. Las células vegetales poseen pared celular y cloroplastos para el proceso de la fotosíntesis y la célula animal no, poseen una gran vacuola con agua de reserva, mientras la animal rara vez la tiene y tanto las vegetales como las animales carecen de mitocondrias.
- D. Las células vegetales y animales poseen pared celular y cloroplastos para el proceso de la fotosíntesis, poseen una gran vacuola con agua de reserva, mientras la animal rara vez la tiene y tanto las vegetales como las animales tienen núcleo definido.

15. Coloca una X en la casilla que corresponde a la estructura que hace parte de las células animales y vegetales o ambas.

Estructura	An.	Vg.
Ribosomas. Son los sitios donde se dirige la síntesis de proteínas. Se componen de proteínas y ARN		
Núcleo. Es el responsable de dictar las instrucciones para el funcionamiento correcto de muchos procesos biológicos. Es un elemento muy importante ya que aloja el ácido desoxirribonucleico (ADN) que contiene la información genética a heredar. Se hallan cromosomas.		
Cloroplastos. En ellos tiene lugar el proceso de fotosíntesis. Contienen un pigmento que recibe el nombre de clorofila		
Mitocondrias. Aportan energía a la célula por medio de la respiración celular y es donde se elabora ATP una molécula que constituye la principal fuente de energía.		
Citoplasma. Es la materia dentro de la membrana plasmática que contiene al citosol y a los orgánulos de la célula.		
Lisosomas. Facilitan la asimilación de las sustancias al hacerlas más pequeñas. Se encargan de eliminar los residuos mediante la digestión de las sustancias no deseadas por el citoplasma. A la vez, protegen la célula de cuerpos extraños.		
Aparato de Golgi. Tiene varias funciones entre las que se encuentran el almacenamiento y la distribución de los lisosomas		
Membrana celular o plasmática. Es una delgada capa que rodea el citoplasma y separa la célula del exterior. Cuenta con unos poros o canales de proteínas que comunican el interior con el medio externo, gracias a las cuales ocurre el ingreso de sustancias útiles para la nutrición y la salida de aquellas que son desecho.		